

















# NYT MAGAZIN

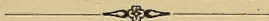
FOR

## NATURVIDENSKABERNE

GRUNDLAGT AV  
DEN PHYSIOGRAPHISKE FORENING  
I CHRISTIANIA

**BIND 57**

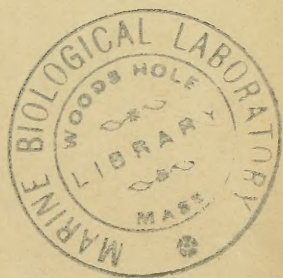
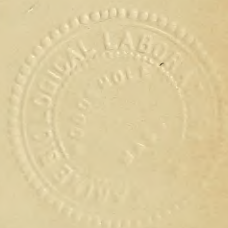
REDAKTION:  
TH. HIORTDAHL W. C. BRØGGER, F. NANSEN  
HOVEDREDAKTØR N. WILLE



KRISTIANIA  
A. W. BRØGGER'S BOKTRYKKERIS FORLAG

A. W. BRØGGER'S BOKTRYKKERI A/S


1920











## Indhold.

	Side
N. WILLE. Fredede Naturmindesmærker paa Østlandet i Norge. (Hermed Pl. I) . . . . .	1
ROLF NORDHAGEN. Om nomenklatur og begrepsdannelse i plantesociologien. Forsøk til diskussion paa logisk grundlag . . . . .	117
KAARE MÜNSTER STRØM. Freshwater Algæ from Caucasus and Turkestan. (With Pl. II) . . . . .	129
Do. Freshwater Algæ from Tuddal in Telemark. (With Pl. III—V) . . . . .	143

B. LYNGE. Index specierum et varietatum Lichenum quae collectionibus „Lichenes exsiccati“ distributae sunt. (Forts.). . . . .	465
---	-----

### Forfatterne alfabetisk ordnede.

R. NORDHAGEN S. 17, K. M. STRØM S. 129, 143, N. WILLE S. 1.

B. LYNGE S. 465.







## **Fredede Naturmindesmærker paa Østlandet i Norge.**

Av

**Prof. Dr. N. Wille.**

(Hermed Pl. I.)

Den første i Norge, som konsekvent og i større Maalestok har henvendt Opmærksomheden paa en Del af det, som vi nu kalder „Naturmindesmærker“, var Professor Dr. F. CH. SCHÜBELER. I sit store Arbeide „Die Pflanzenwelt Norwegens, Kristiania 1873—75“ og endnu mere i 2den Udgave, som han kaldte „Viridarium Norvegicum, Christiania 1886—89“ afbilder og beskriver han en Mængde store og mærkelige Trær fra forskellige Egne i Norge. Hans Hensigt med dette var vistnok at beskytte disse Trær mod Ødelæggelse, men dette lykkedes desværre ikke saameget, som han havde ønsket; thi mange af de Trær, som han har afbildet eller beskrevet, er allerede nedhuggede. En stor Del findes dog endnu tilbage og der er Exempler paa, at enkelte interesserede Privatmænd har kjøbt og fredet store og mærkelige Trær.

Det første Exempel paa, at Lovgivningen i Norge har grebet ind til Beskyttelse af Naturen, er i Jagtloven af 20de Mai 1899, hvorved det efter Initiativ af Professor ROBERT COLLETT lykkedes helt at frede Bæver og Svane i Norge.

Efter Initiativ af Professor Dr. YNGVAR NIELSEN erhvervede „Den norske Turistforening“ 1898 hos Grundeierne et Servitut

paa, at de forpligtede sig til „aldrig at overlade Ringedalsfossen og Tyssesstrængene til industrielle Anlæg“, hvorved de kunde fredes i al Fremtid.

Da Professor Dr. H. CONWENTZ i Begyndelsen af dette Aarhundrede havde bragt frem Spørgsmaalet om Beskyttelse af Naturens Mindesmærker i Tyskland og vakt ny Interesse ved sine Foredrag i Danmark og Sverige, bragte dette ogsaa Sagen op i vort Land.

I „Den norske Turistforenings“ Generalforsamling 5te Mai 1904 holdt Professorerne YNGVAR NIELSEN og N. WILLE Foredrag om Beskyttelse af Naturens Mindesmærker og opfordrede til at optage denne Sag i Norge. Men Tiden var aabenbart ikke moden endnu, thi der kom intet andet Resultat, end at der gennem Poststyrelsen, hvor Turistvæsenets og Fjeldstuevæsenets Administration henhører, udvirkedes, at Arbeidsdepartementet Sommeren 1905 traf Foranstaltninger til at verne om de sjeldne Plantearter ved Fjeldstuerne paa Dovrefjeld.

Efterat N. WILLE 17de Marts 1909 paany havde holdt et Foredrag<sup>1</sup> om denne Sag i „Det norske geografiske Selskab“ nedsatte dette en Komite til at arbeide med Spørgsmaalets videre Utvikling. Denne Komite, som bestod af: Professor R. COLLETT, Bureauchef J. G. GULBRANSON, Expeditionschef THB. HEYERDAHL, Professor YNGVAR NIELSEN, Dr. H. REUSCH, Skogdirektør M. SAXLUND og Professor N. WILLE, afgav i November 1909 et Forslag, som ledet til Udfærdigelse af Loven om Naturfredning af 25de Juli 1910. Denne Lov fik imidlertid ved et Bænkeforslag i Stortinget en saa uheldig Form, at den ikke blev helt brugelig for sit Øiemed. Den maatte derfor forandres og fik 14de Juli 1916 følgende Form:

---

<sup>1</sup> N. WILLE, Om Naturens Mindesmærker og deres Bevarelse. (Det norske geografiske Selskabs Aarbok 1909. Kristiania 1909.)



## Lov

om Naturfredning av 25de juli 1910 og 14de juli 1916.

### § 1.

Kongen kan bestemme, at visse naturforekomster eller steder skal være fredet, naar det ansees nødvendig for at beskytte vilde planter og dyr, geologiske og mineralogiske dannelser eller lignende, hvis bevarelse vil være av videnskabelig eller historisk betydning.

### § 2.

De nærmere regler om, hvilke handlinger der inden det fredede omraade eller overfor de fredede forekomster skal være forbudt, gives av Kongen ved hver enkelt fredningsbeslutning.

Kongen eller den, han dertil bemyndiger, bestemmer de undtagelser, som blir at gjøre fra fredningsbestemmelserne for bestemte institutioner eller personer til foretagelse av undersøkelse og arbeider i videnskabelig interesse.

### § 3.

Hvis en fredningsbeslutning alene vedkommer en eller flere bestemte eiendomme eller specielle gjenstande, og de foranstaltninger, som utkræves til fredningens gjennomførelse, medfører ulempe, tap eller skade for eiere, brukere eller naboer, har disse krav paa erstatning av det offentlige, hvilken erstatning i mangel av mindelig overenskomst fastsettes ved skjøn. Saadant skjøn blir paa landet at avholde overensstemmende med reglerne i § 3 i lov om tvungen avstaaelse av grund til gaardsveier m. v. av 27de juli 1896.

### § 4.

Hvis en fredet eiendom paa grund av fredningen i væsentlig grad forringes i værdi, kan eieren kræve den indløst av det offentlige efter overenskomst eller i mangel derav efter lovlig

skjøn. Spørsmaalet om, hvorvidt eiendommens værdi skal ansees væsentlig forringet ved fredningen, avgjøres ved lovlig skjøn.

Er eiendommen beslaglagt eller beheftet, skal erstatningsbeløpet, saafremt ikke alle vedkommendes samtykke til dets utbetaling erhverves, ikke utbetales, forinden det paa lovlig maate er avgjort, av hvem det blir at motta.

Forsaavidt den avstaaede eiendom brukes av en anden, er eieren forpligtet til at godtgjøre denne lovlig rente av beløpet for hans brukstid.

### § 5.

Hvor fredningsbeslutningen alene vedkommer en eller flere bestemte eiendomme, blir den at tinglyse samt at kundgjøre ved opslag efter Kongens nærmere bestemmelse og ved bekjendtgjørelse i en eller flere av de lokale aviser.

Kongen eller den, han dertil bemyndiger, træffer bestemmelse om, hvilke foranstaltninger der av det offentlige forøvrig skal iverksættes for at betegne den fredede eiendom eller gjenstand som fredet, saasom indhegning og lignende.

### § 6.

Den, som overtræder de i henhold til denne lov givne bestemmelser eller medvirker dertil, straffes med bøter, hvorhos gjenstande, som nogen i strid med disse bestemmelser har tilegnet sig eller forføiet over, eller deres værdi, kan inddrages hos den skyldige.

---

Foruden at udarbeide det vedtagne Forslag til Loven om Naturfredning bestræbte den nævnte Komite sig ogsaa for at faa oprettet en Forening, som kunde virke for Øiemedet, idet den henvendte sig til Bestyrelsen for det geografiske Selskab om at træde i Spidsen for Bestræbelserne herfor.

Det geografiske Selskabs Bestyrelse sammenkaldte 5te Novbr. 1913 et Møde af interesserede, som overdrog til Expeditionschef



HEYERDAHL, Skogdirektør SAXLUND og Professor WILLE at udarbejde Forslag til Love for den paatænkte Forening.

I et Møde af Indbyderne 18de Febr. 1914 diskuteredes de to fremlagte Forslag og man vedtog de nugældende Love, hvorefter der skulde dannes en „Landsforening for Naturfredning i Norge“ bestaaende af eventuelle lokale Kredsforeninger.

Den første af disse: „Østlandske Kredsforening for Naturfredning“ stiftedes i Kristiania 29de April 1914 og valgte til Bestyrelse: Expeditionschef THB. HEYERDAHL (Formand), Høiesteretsadvokat A. NANSEN, Dr. H. REUSCH, Skogdirektør M. SAXLUND og Professor N. WILLE (Viceformand).

„Trøndelagens Kredsforening for Naturfredning“ stiftedes i Trondhjem 2den Novbr. 1915 og valgte til Bestyrelse: Konservator Dr. HJ. BROCH (Formand), Forstander H. HALL, Kjøbmand N. KLINGE, Konservator H. PRINTZ (Viceformand) og Overlærer A. SOMMERFELT.

„Nordnorges Kredsforening for Naturfredning“ blev stiftet i Tromsø 21de Juni 1914 og valgte til Bestyrelse: Konservator C. DONS (Formand), Diakon B. NILSEN og Museumsbestyrer J. S. SCHNEIDER.

Disse 3 Kredsforeninger konstituerede saa i Oktober 1916: „Landsforeningen for Naturfredning i Norge“, som til Bestyrelse valgte: Konservator HJ. BROCH (Formand), Konservator C. DONS og Expeditionschef THB. HEYERDAHL (Viceformand).

Hver af disse Kredsforeninger arbejder indenfor sit Omraade for at opsoge og frede interessante Naturmindesmærker i Henhold til Fredningsloven af 25de Juli 1910 og 14de Juli 1914.

Den første Frugt af denne Fredningslov var, at der ved kgl. Res. af 9de Juni 1911

1. blev fredet et Antal sjeldne Fjeldplanter paa Statens Eienomme paa Dovre, nemlig omkring Fogstuen, Hjerkin, Kongsvold og Drivstuen. De som ønsker at botanisere paa dette Omraade maa indhente Tilladelse af Kirke- og Under-

visningsdepartementet og maa forpligte sig til kun at indsamle indtil 5 Exemplarer af følgende Plantearter:

*Alsine hirta*, *Artemisia norvegica*, *Astragalus oroboides*, *Botrychium simplex*, *Campanula uniflora*, *Carex capitata*, *C. fuliginosa*, *C. ornithopoda*, *C. paralella*, *C. rariflora*, *C. rupestris*, *Catabrosa algida*, *C. concinna*, *Cerastium arcticum*, *Chamæorchis alpina*, *Draba curtisiliqua*, *D. nivalis*, *D. Wahlenbergii*, *Erigeron elongatum*, *Gentiana tenella*, *Kobresia caricina*, *K. scirpina*, *Königia islandica*, *Luzula arctica*, *L. parviflora*, *Oxytropis lapponica*, *Papaver radicatum*, *Pingicula villosa*, *Poa flexuosa*, *P. laxa vivipara*, *Potentilla nivea*, *Primula stricta*, *Ranunculus nivalis*, *Rubus arcticus*, *Sagina cæspitosa*, *S. nivalis*, *Salix polaris*, *Saxifraga stellaris comosa* og *opdalensis*, *Stellaria crassifolia* og *Vahlodea purpurea*, *Alsine stricta*, *Draba alpina*, *D. hirta*, *Luzula hyperborea*, *Nigritella nigra*, *Saxifraga cernua*, *S. Cotyledon*, *S. rivularis*, *Sceptrum Carolinum*, *Triticum violaceum* og *Wahlbergella apetala*.

Senere er der ved kgl. Resolution fredet følgende Naturmindesmærker:

2. *En Granforekomst* af Areal ca. 5 hektar beliggende i Skogateigen i Lysters Statsalmenning i Nordre Bergenshus Amt. Res.  $\frac{6}{11}$  1914.
3. *Onopordon Acanthium* (Tidsel) paa Hvalers Prestegaard. Res.  $\frac{6}{11}$  1914.
4. „Den gamle Mester“. Paa Sigdals Kapellangaard i Krøds herred. Res.  $\frac{3}{12}$  1914.
5. *Grantrær med „Krüppelzapfen“* i Greveskogen paa Jarlsberg Hovedgaard. Res.  $\frac{26}{2}$  1915.
6. *Fluetjern i Oddernes*. Res.  $\frac{24}{6}$  1915.
7. *Grantrær med „Krüppelzapfen“* ved Elstøen paa Hadelands østre Almenning. Res.  $\frac{10}{9}$  1915.
8. *Aster subintegerrimus* paa Sakrisvold og paa Tamnes i Røros Herred. Res.  $\frac{30}{12}$  1915.
9. *Slangegran* paa Opaker i Grue. Res.  $\frac{4}{2}$  1916.



10. *Slangegran* paa Ris i Vestre Aker. Res.  $\frac{4}{2}$  1916.
11. *Polypodium vulgare* var. *phegopteroides* Neum. (Bregne) paa Barland i Sanikedal. Res.  $\frac{4}{2}$  1916.
12. *Skultervandaasen* i Drangedal. Res.  $\frac{17}{11}$  1916.
13. *Gran* ved Matrand i Eidsskogen. Stammen er noget over Mandshøide delt i 4 ret og lige høit opvoxende Stammer, efter den lokale Tradition bevirket ved at en Kanonkugle den  $\frac{15}{8}$  1814 slog Toppen af Træet. Kgl. Res.  $\frac{19}{1}$  1917.
14. *Attraabirken* (Sørensbirken) i Tinn. Kgl. Res.  $\frac{19}{1}$  1917.
15. *Kjoseeiken* paa Kroken i Brunlanes. Kgl. Res.  $\frac{23}{3}$  1917.
16. *Søilegran* paa Kolstad i Østre Slidre. Kgl. Res.  $\frac{23}{3}$  1917.
17. *Bjerk* („Storbjørka“) paa Skjærbæk i Elverum. Kgl. Res.  $\frac{6}{7}$  1917.
18. *To Slangegraner* i Nordbygden i Skafsaa. Kgl. Res.  $\frac{13}{7}$  1917.
19. *Hænegran* paa Bjørgan i Nordre Aurdal. Kgl. Res.  $\frac{13}{7}$  1917.
20. *Urskogstrækning* paa Rørtveit i Evje (Sætedalen). Kgl. Res.  $\frac{21}{7}$  1917.
21. „*Kyrkjegrana*“ som voxer paa Gransherred Prestegaards Grund — Kirkevold — Gaardsnr. 20, Bruksnr. 1 i Gransherred, Bratsberg Amt. Kgl. Resolution af 1ste Februar 1918.
22. „*Kallstøvikfura*“, som voxer paa Kallstøvik, Gaardsnr. 65, Bruksnr. 5 og „*Liestøilfura*“, som voxer paa Askerud, Gaardsnr. 65, Bruksnr. 6, begge i Fyresdal i Bratsberg Amt. Kgl. Resolution af 5te Mars 1918.
23. *En Urskogsstrækning*: Blæssumkalvkveen i Stordalen og Langmarkens Statsalmening i Vaagaa i Kristians Amt. Kgl. Resolution af 12te April 1918.
24. *En Furu* paa Gaarden Tokstad, Gaardsnr. 135, Bruksnr. 1, Ringsaker, Hedemarkens Amt. Kgl. Resolution af 19de April 1918.
25. *En saakaldt „Bordgran“* paa Eiendommen Gruesletten, Gaardsnr. 94, Bruksnr. 13 i østre Aker, Akershus Amt. Kgl. Resolution af 19de April 1918.

26. *En sammenvøxet Furu* paa Eiendommen Høklingen Skog — Ruslien — Gaardsnr. 4, Bruksnr. 5, 6, 9 og 11 i Aasnes Herred, Hedemarkens Amt. Kgl. Resolution af 5te Juli 1918.
27. Endvidere er der ved Skogdirektørens Forføining fredet en tostyltet Bøk i Larviks Bøkeskog, tilhørende Staten.

Af andre Naturmindesmærker, som er søgt bevarede kan desuden nævnes følgende:

Efter Henstilling fra Professor W. C. BRØGGER har Kristiania Kommune besluttet at bevare de interessante og geologisk værdifulde Profiler i Uranienborgskjæringen uforandret.

Ved Statens Skogvæsens Forsorg er der fredet omtrent 50 store og mærkelige Trær i Statens Skoger; forhaabentligvis vil der blive leveret nærmere Beskrivelse af dem senere. Endvidere har Skogvæsenet fredet følgende videnskabelige interessante Partier:

I. En omtrent 550 ha. stor Strækning Furuskog ved Indsjøen Vagatim i Pasvik, Sydvaranger.

II. To Granforekomster i Pasvikdalføret, Sydvaranger.

III. En Granforekomst i Anarjokdalføret, Karasjok.

IV. En omtrent 64 ha. stor Furuskogstrækning i Aure Prestegaardsskog, Nordmør.

V. En omtrent 26 ha. stor Strækning af Anuglen Statsskog paa Øen Anuglen i Tysnes. Stedet er kjendt for sin interessante atlantiske Flora og for sine store Exemplarer af Efeu og Barlind.

VI. Den 28 ha. store Bøkeskog ved Larvik.

„Trøndelagens Kredsforening“ har lykkedes at frede Nedalen ved Sylene som botanisk Naturparti i en Udstrækning af 50—60 Kvadratkilometer.

Endelig er det allerede i 1910 paa Foranledning af Fjeldstuevæsenet udvirket, at der i Koncessionsbetingelserne for Vasdragsreguleringer o. l. indtages Bestemmelse om, at Koncessionshaverne forpligter sig til at undgaa Ødelæggelse af interessante Naturforekomster og i saa Henseende i betimelig Tid skal henvende sig til Universitetet eller nærmeste Museum.



Hensigten med saadan Fredning af enkelte Plantearter, mærkelige Planteindivider, Plantesamfund, visse Lokalteter eller zoologiske og geologiske Naturmindesmærker er selvfølgelig ikke at skaffe et Antal Kuriositeter, der kan interessere som Seværdigheder, men at bevare Naturforeteelser af videnskabelig Interesse, saaledes at de nu og i Fremtiden kan være Objekter for videnskabelige Studier.

Men for at dette kan ske er det nødvendigt at de gjøres til Gjenstand for videnskabelig Undersøgelse og Beskrivelse, saa man til de forskjellige Tider fremover kan have et Udgangspunkt til Sammenligning.

Saadan videnskabelig Beskrivelse er allerede offentliggjort i dette Tidsskrift af 2 af de Naturmindesmærker, der er opført som No. 5 og 8 nemlig:

N. WILLE, Ueber sogenannte Krüppelzapfen bei *Picea excelsa* (L.) LINK. (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. B. 45. Christiania 1907. S. 373—388. Mit Tafel III.)

C. H. OSTENFELD og THEKLA R. RESVOLL. Den ved Aursunden fundne Aster (*Aster subintegerrimus*). (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. B. 54. Kristiania 1916. S. 149—164.)

Det er at haabe, at der efterhaanden kan gives Beskrivelser af flere af de Naturmindesmærker, som fredes i Østlandets Kreds.

Jeg skal i det følgende begynde med at give en kort Beskrivelse af den ovenfor som No. 12 anførte Naturpark.

Kristiania i September 1918.

---

## I.

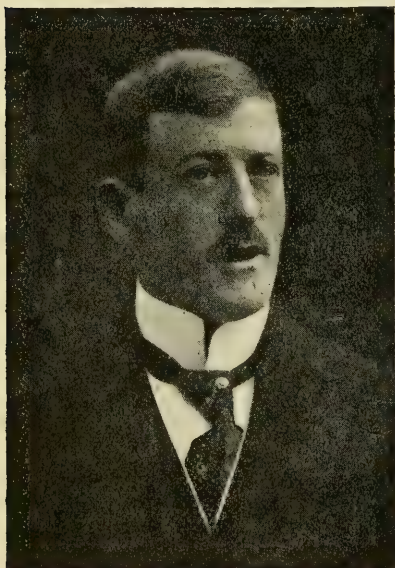
**Beskrivelse af Skultervandaasen i Drangedal.**

Av

**Prof. Dr. N. Wille.**

(Hermed Pl. I.)

Ved Tokevandet i Drangedal, omtrent 20 km. nordenfor Kragerø ligger Gaarden Sannæs, som tilhører Aktieselskabet „Sannæs“ af hvis Direktion Forstkandidat OTTO LUND er Medlem.



Forstkandidat OTTO LUND.

Han blev under sit Ophold paa Eiendommen opmærksom paa, at en Del af denne, nemlig den saakaldte Skultervandaas, er meget interessant i botanisk Henseende. Han har derfor erhvervet denne Strækning af Selskabet og overdraget den som Gave til „Østlanske Kredsforening for Naturfredning i Norge“ som fredet Naturpark til alle Tider.

Ved kgl. Res. af 29de Novbr. 1916 er derfor bestemt:

„I. I Henhold til Lov om Naturfredning af 25de Juli 1910, jfr. Lov af 14de Juli 1916, skal

Eiendommen Skultervandaasen, G.-Nr. 16, Br.-Nr. 1, i Drangedal, Bratsbergs Amt, være fredet, saaledes at Skog og anden Vegetation paa Eiendommen ikke kan hugges, oprykkes eller borttages.

II. Fredningsbeslutningen bliver at kundgjøre ved Opslag paa den fredede Eiendom.“

Den 13de Juli 1917 besøgte jeg Skultervandaasen sammen med Kredsforeningens Formand, Expeditionschef THB. HEYERDAHL,



Skogdirektør K. JELSTRUP, Entomologen, Myntmester TH. MÜNSTER og Advokat E. BRUN. Forstkandidat OTTO LUND, hvis Gjæster vi var paa Sannæs, førte os ca. 3 Timers Skogvei op til det fredeade Omraade, som er henimod 10 ht. stort og begrændses mod syd af Skultervandet, derefter følger Grændsen, Delet mellem Henseid og Sannæs indtil Tørdølingsdalen, hvorpaa den gaar nedover denne, langs Bækken til Kjærramyra og saa tilbage til Skultervandet.

Skultervandet er et Skogtjern, ca. 225 m. o. h., hvori voxer *Nymphæa alba*, *Nuphar luteum* og *Potamogeton natans*. Klipperne styrter dels lige ned i Vandet, dels er der en Kant af Græsmyr opblandet med Sphagnummyr.

Fra Vandet hæver saa Skultervandaasen sig 3—400' iveiret temmelig brat, men dog næsten overalt tæt bevoxet. Mod øst skraaner Aasen langsomt og mere jevnt ned mod den brede Kjærramyra. Uagtet Aasen bestaar af krystallinske Skiffer er Vegetationen meget rig og paaminder ikke saa lidet om Uerne i Askeraasene. Her traadte Furu og Gran sterkt tilbage, medens Asp og Rogn, men særlig kuldskjære Løvtrær som Alm, Ask, Sommer- og Vinterek, Hassel, Lind og Løn var de overveiende.

I de bratte mod syd vendende, varme Skraaninger, fandt man under Trærne, hvor der var lidt dybere Jord, en rig Vegetation af Bregner, Urter og smaa Buske, som er kjendt fra Uerne under Porfyraasene i Bærum og Asker saasom: *Aspidium Lonchitis*, *Cystopteris fragilis*, *Calamagrostis arundinacea*, *Convallaria polygonatum*, *Carex digitata*, *Melica nutans*, *Geranium sanguineum*, *Origanum vulgare*, *Orob. niger* og *vernus*, *Rosa cinnamomea*, *Rubus fruticosus (corylifolius)*, *idaeus* og *saxatilis*, *Vicia silvatica* og *Viola mirabilis*, foruden en Mængde af de ellers paa tørre Steder almindelige Arter.

I den lange bølgede Skraaning mod øst nedover mod Kjærramyra er det mere fugtig og skyggefuldt. De kuldskjære Løvtrær og deres Ledsagere af varmeelskende Buske og Urter træder tilbage, medens Furu og særlig Gran bliver mere fremtrædende, rigtig-

nok sterkt indblandet med Høilandsbjerg, Graa- og Svartor, Selje, *Viburnum Opulus* og paa rigtig fugtige Steder flere Vidjearter og *Rhamnus Frangula*. Hvad som særlig var af Interesse i denne skyggefulde Skogstrækning var imidlertid en stor Mængde Exemplarer af Barlind (*Taxus baccata*), som paa denne af-sidesliggende Lokalitet har faaet være ifred for Menneskenes Efterstræbelser.

Vi maalte Tykkelsen af en Barlindstamme, den knappe Tid tillod os ikke at undersøge, om det var den største, og ialfald saaes mange, der var omtrent lige store. Den maalte et Omfang ved Roten af 1,65 m., i Brysthøide 1,47 m.

To nærstaaende, kjæmpemæssige Seljer maaltes ogsaa, de havde et Omfang

Nr. 1 ved Roten 1,75 m. i Brysthøide 1,47 m.

„ 2 — „ — 3,81 „ — „ — 2,26 „

Skogen er vistnok ikke helt Urskog, da der her og der viser sig Spor efter tidligere Hugst, men at dette er meget længe siden, fremgaar af de talrige omblæste store Trær, der er faldne af Alderdom og giver denne Strækning delvis et Udseende, som ikke saa lidet paaminder om en Urskog.

Blandt Undervegetationen fandtes her af Bregner *Blechnum Spicant*, *Athyrium Filix femina*, *Pteridium aquilinum* og de paa saadanne Lokalteter almindelig *Polypodium*-Arter, samt *Lycopodium annotinum*. Af mindre almindelige Urter som forekommer her, kan nævnes: *Actæa spicata*, *Asperula odorata*, *Dentaria bulbifera*, *Convallaria verticillata*, og den subalpine *Mulgedium alpinum*.

Paa enkelte Steder i Fordypninger holdt Granskogen paa at forsumpes, idet der dannet sig større Partier af Sphagnumtuer, som syntes at trives saa vel, at de nok med Tiden vil udvikle sig til smaa Torvmyrer. Kjærramyra paa Østsiden af Naturparken, er i Hovedsagen en stor Græsmyr, som gennemskjæres af en liden Bæk. Her findes da selvfølgelig den almindelige Vegetation af Sump- og Vandplanter, saasom *Salix*-Arter, *Myrica Gale*,



*Eriophorum*- og *Carex*-Arter, *Comarum palustre*, *Naumburgia thyrsiflora*, *Menyanthes trifoliata*, *Molinia cærulea*, *Pedicularis palustris*, *Pinguicula vulgaris*, *Drosera*-Arter og *Soyera paludosa*.

Vedlagt følger en Fortegnelse over de Karplanter, som jeg ved mit Besøg noterede i den som Nationalpark fredede Del af Skultervandaasen. Tiden var for knap til at Fortegnelsen kan være helt fuldstændig, men den er dog tilstrækkelig til at give et nogenlunde Billede af Vegetationen og kan danne et Grundlag for videre Undersøgelse paa dette Omraade.

Fortegnelse paa de i Skultervandaasen  
forekommende Karplanter.

*Pteridophyta.*

*Aspidium Filix mas*

— *Lonchitis*

*Athyrium Filix femina*

*Blechnum Spicant*

*Cystopteris fragilis*

*Lycopodium annotinum*

*Polypodium Dryopteris*

— *Phægopteris*

— *vulgare*

*Polystichum dilatatum*

*Pteridium aquilinum*

*Gymnospermæ*

*Juniperus communis*

*Picea excelsa*

*Pinus silvestris*

*Taxus baccata*

*Monocotyledones*

*Agrostis alba*

— *vulgaris*

*Aira flexuosa*

*Anthoxanthum odoratum*

*Calamagrostis arundinacea*

— *purpurea*

*Carex digitata*

— *dioica*

— *Hornschuchiana*

— *irrigua*

— *limosa*

— *Oederi*

— *pallescent*

— *vesicaria*

— *vulgaris*

*Convallaria majalis*

— *polygonatum*

— *verticillata*

*Eriophorum alpinum*

— *angustifolium*

— *latifolium*

*Gymnadenia conopea*

*Luxula pilosa*

*Majanthemum bifolium*  
*Melica nutans*  
*Milium effusum*  
*Molinia cærulea*  
*Orchis maculata*  
*Poa trivialis*  
*Potamogeton natans*  
*Scirpus cæspitosus*

*Dicotyledones*

*Acer platanoides*  
*Actæa spicata*  
*Alchemilla alpestris*  
*Alnus glutinosa*  
     — *incana*  
*Anemone nemorosa*  
*Angelica silvestris*  
*Asperula odorata*  
*Betula odorata*  
*Cirsium heterophyllum*  
     — *palustre*  
*Clinopodium vulgare*  
*Comarum palustre*  
*Corylus Avellana*  
*Dentaria bulbifera*  
*Drosera longifolia*  
     — *rotundifolia*  
*Epilobium angustifolium*  
     — *montanum*  
*Fraxinus exelsior*  
*Fragaria vesca*  
*Galium palustre*  
     — *uliginosum*  
*Geranium Robertianum*

*Geranium sanguinum*  
     — *silvaticum*  
*Hepatica triloba*  
*Hieracium auricula*  
     — *sp.*  
*Hypochæris maculata*  
*Hypericum perforatum*  
*Lactuca muralis*  
*Lathyrus pratensis*  
*Linnæa borealis*  
*Melampyrum pratense*  
     — *silvaticum*  
*Menyanthes trifoliata*  
*Mulgedium alpinum*  
*Myrica gale*  
*Myrtillus nigra*  
*Naumburgia thyrsoflora*  
*Nymphaea alba*  
*Nuphar luteum*  
*Origanum vulgare*  
*Orobus niger*  
     — *tuberosus*  
     — *vernus*  
*Oxalis Acetosella*  
*Oxycoccus microcarpa*  
*Pedicularis palustris*  
*Pinguicula vulgaris*  
*Polygala vulgaris*  
*Populus tremula*  
*Potentilla erecta*  
*Prunus Padus*  
*Pyrola minor*  
     — *rotundifolia*  
     — *secunda*



<i>Quercus pedunculata</i>	<i>Soyera paludosa</i>
— <i>sessiliflora</i>	<i>Spiræa Ulmaria</i>
<i>Rhamnus Frangula</i>	<i>Stachys silvatica</i>
<i>Rosa cinnamomea</i>	<i>Tilia cordata</i>
<i>Rubus fruticosus</i>	<i>Trientalis europæa</i>
— <i>idæus</i>	<i>Ulmus montana</i>
— <i>saxatilis</i>	
<i>Salix aurita</i>	<i>Vaccinium Vitis idæa</i>
— <i>bicolor</i>	<i>Valeriana sambucifolia</i>
— <i>caprea</i>	<i>Veronica Chamædrys</i>
— <i>cinerea</i>	— <i>officinalis</i>
— <i>pentandra</i>	<i>Viburnum Opulus</i>
<i>Sanicula europæa</i>	<i>Vicia silvatica</i>
<i>Sedum Thelephium</i>	<i>Viola mirabilis</i>
<i>Solidago virgaurea</i>	— <i>palustris</i>
<i>Sorbus Aucuparia</i>	— <i>Riviniana.</i>

### Planche I.

Fig. 1. En Del af det fredede Parti af Skultervandaasen, seet paa Afstand.

Fig. 2. Skoginteriør fra det fredede Parti af Skultervandaasen

Trykt 28. Oktober 1919.





Fig. 1. En Del af det fredede Parti af Skultervandaasen, set paa Afstand.



Fig. 2. Skoginterior fra det fredede Parti af Skultervandaasen.



# Om nomenklatur og begrepsdannelse i plante-sociologien.

Forsøk til en diskussion paa logisk grundlag.

Av

Rolf Nordhagen.

---

Det er lettere at si nye ting end at faa de ting som allerede er blit sagt, til at stemme overens. *Vauvenargues.*

I de senere aar har nomenklaturen inden den saakaldte „synøkologiske plantegeografi“ været gjenstand for en ganske livlig diskussion. Naar man gir sig til at studere de forskjellige indlæg, faar man imidlertid et sterkt indtryk av at saken endda ikke paa langt nær er utdebateret. Der er forbausende stor uenighet selv om forholdsvis enkle spørsmaal, og motsætningene staar ofte meget skarpt overfor hinanden.

Forfatteren har saaledes i løpet av de sidste aar faat ikke mindre end fire avhandlinger om dette emne fra svenske plantegeografer, tildels med sterkt divergerende opfatninger.

I andre land, f. eks. Danmark, finder vi lignende forhold. Her synes der heller ikke at herske nogen absolut enighet om de grundlæggende synsmaater. Og sammenlignes f. eks. amerikansk litteratur med mellem-europæisk og skandinavisk, er kontrasten sterkt iøinefaldende.

Jeg har spurt mig selv: hvorav kommer al denne meningsforskjel? Ønsker ikke alle plantegeografer igrunnen at uttrykke



det samme, paa den mest hensigtsmæssige maate? Men hvor ligger saa egentlig vanskelighetene?

De svenske forfatteres motstridende meninger virket til en begyndelse helt nedbrytende paa mine egne begreper. Hvem hadde ret? Hvor var de svake punkter i argumentationen hos den ene part, og hvor solid var det fundament hvortil motparten støttet *sin* opfatning?

Jeg fandt det absolut nødvendig at maatte ta et standpunkt til saken, og valgte da at begynde helt fra nyt av.

Jeg forsøkte at analysere de opstillede og almindelig anvendte begreper, deres hensigt, deres logiske berettigelse, og deres sproglige symboler: termene.

Og jeg mener at være kommet til et konsekvent, positivt resultat, som ialfald tilfredsstiller mig personlig, men som i flere henseender avviker ganske meget fra den opfatning som nu er almindelig utbredt.

Det er mit haab at den følgende fremstilling vil kaste litt lys over enkelte centrale punkter, som efter min mening hittil har været meget forsømt i diskussionen. De forskjellige indlæg som er fremkommet i den allersidste tid, gaar ogsaa tydelig i en bestemt retning: det er den rent *formelle, logiske* side av saken som nu mere og mere vækker opmerksomhet.

Først naar problemene blir tat op til en indgaaende logisk behandling, kan vi haabe paa at overvinde vanskelighetene og naa frem til klarhet.

Det foreliggende arbeide er kun et forsøk i denne retning. Men kan det saasandt bidra litt til at klarne begrepene, er dets hensigt opnaadd.

Forinden jeg gaar over til det egentlige emne, maa jeg imidlertid komme med en del opplysninger om begrepsdannelse i sin almindelighet, og om begrepenes anvendelse i tænkningens tjeneste. Vi maa ha et sikkert *grundlag* at bygge paa ogsaa i dette tilfælde; ti en diskussion som hviler paa vaklende eller uklare forutsætninger, er nytteløs. —

---

## I. Nogen almindelige bemærkninger om begreper og begrepsdannelse.

Professor ARNE LØCHEN sier i sin bok „Fantasien“ bl. a. følgende: „Vi har nemlig ingen videnskap, hvis vi ikke kan danne begreper, som vi sier, forestillinger som omfatter en større eller mindre klasse. Og at vi kan danne slike klassenavne som forener mange enkelte ting, forutsætter netop at tingene har kjendemerker som er fælles for dem. Klassenavnet er uttrykk for noget som er likt hos mange ting.“

Begrepene staar i tænkningens tjeneste paa mange forskjellige maater. Vi skal her bare fæste opmerksomheten ved et par grupper som særlig interesserer os i denne forbindelse. Menneskene har en trang til at *generalisere*. Vi *opfatter* likheten mellem tingene, og søker at *fæstne* denne i vor tanke og tankens uttryksmiddel: talen. Dette gjør vi idet vi danner os *begreper* ved en egen tankevirkksomhet, og lar *ordene* symbolisere begrepene. Materialet som vi gaar ut ifra, er vore forestillinger, hvad enten disse direkte er baseret paa en sanseoplevelse eller bare er et produkt av vor bevissthet.

Sæt at vi iagttar en del ting i naturen, som allesammen ligner hinanden, som har en eller flere fællesegenskaper. Ved en sammenlignende betragtningsmaate former vi os da et begrep ut fra forestillingene om disse ting, idet vi holder os til likhetspunktene og „abstraherer fra“ forskjellighetene. Denne tankevirkksomhet kaldes *abstraktion*. Resultatet blir et begrep, og dettes byggestener er likhetspunktene. (Eks.: træ, fugl, hus osv.).

Begrepenes symboler er som nævnt *ordene*. Men ordet er ikke noget „avtryk“ av begrepet; begrep og ord dækker ikke hinanden logisk set. Med begrepet arbeider tanken, mens sansningen klynger sig til ordet. Mange navn symboliserer ogsaa *flere* begreper. For at andre skal forstaa hvad vi mener med ordet (hvilket begrep der ligger bak), maa vi gi en *definition*. Vi fremstiller da begrepets indhold ved hjælp av andre ord, som

er mere letfattelige, eller vi fremhæver en enkelt side ved indholdet som karakteriserer dette.<sup>1</sup> De ord vi i almindelighed benytter i det daglige liv, behøver vi ikke at definere, for de begreper som ligger bak er kjendt av alle, og tanken klatrer uten vanskelighet fra ordet og over til det rette begrep. I videnskapen derimot, hvor vi stadig laver nye begreper og fabrikerer kunstord for at symbolisere disse (eller anvender „gamle“ termer i en ny eller speciel betydning), er vi nødt til at gi definitioner.

Begreper som er dannet for at uttrykke en *likhet* mellem gjenstandene, symboliseres ved en klasse av ord som kaldes *fællesnavn*. Eks.: *plante, træ, dyr, hus* osv.

En karakteristisk eiendommelighet ved anvendelsen av fællesnavn fortjener speciel opmerksomhet i denne forbindelse. Ordet *træ* f. eks., brukes baade om begrepet og om *hver enkelt ting* som svarer til definitionen: vi taler om et *træ*, flere *trær*. Hver enkelt fremtoning har det nemlig paa samme maaten, og kan staa for begrepet.

Vi har ovenfor nævnt at *abstraktion* var uttryk for en tankevirksomhet. Imidlertid har forholdene utviklet sig saaledes at ordet nu ogsaa tildels brukes i en anden betydning, nemlig som synonym til *abstraktum* (et abstrakt). Abstrakter kaldes saadanne emner som vor tanke arbeider med, der ikke ligger aapne for sansene, som vi ikke kan „ta og føle paa“. Abstrakterne kan ikke tænkes at eksistere alene, og man kan ikke forestille sig at der gives en „gjenstand i naturen“ som svarer til begrepets indhold. Abstrakterne uttrykker i almindelighet en *egenskap* ved tingene, en tilstand hvori de befinder sig, eller forhold mellem tingene indbyrdes. Det motsatte er *konkreter*, som kan tænkes at ha en selvstændig eksistens. Illustrerende eksempler paa abstrakter er: aarsak, ro, tillid, botanik, videnskap osv.

---

<sup>1</sup> cfr. AALL, ANATHON: Logik. Kristiania 1917.



Da et begrep subjektivt fremstaar derved at man holder sig til visse momenter og holder andre borte, kan man si at der ved enhver virkelig begrepsdannelse sker en slags abstraktion. Logisk set er der derfor i realiteten ingen forskjel eller kun en gradsforskjel mellem konkrete og abstrakter; men man har nu engang av praktiske hensyn valgt at inddele begrepene paa denne maate. Abstrakterne særpræger de høiest udviklede menneskers tænkning og sprog, og det tar tid før f. eks. et barn klarer at beherske dem. Derimot er begreper dannet ved abstraktion i den hensigt at uttrykke likheten mellem konkrete gjenstander, og som vi med et andet ord kan kalde *generalisationer*, fælleseie for alle folk, alle sprog, selv de primitive.

Vi skal her specielt merke os at man for saadanne indhold ikke bruker betegnelsen abstrakter. Begrepet *træ*, eller *fisk*, er fremkommet ved abstraktion, men de benævnes ikke abstrakter. — I et av de følgende avsnit kommer vi tilbake til dette punkt.

---

Imidlertid danner vi os ogsaa begreper med et andet formaal end det vi hittil har dvælet ved, nemlig for at uttrykke en *helhet*. En mængde ting staar for os som noget helt, avgrænset, fra alt det øvrige. Der er utgaat noget helt av det mangfoldige. Det er da ikke likheten som interesserer os, men helheten. De enkelte ting som indgaar i helheten, kan godt være totalt forskjellige. Vi kan forøvrig si at vi foretar en abstraktion ogsaa i dette tilfælde, idet vi jo bortser fra ulikheten og kun holder os til det ene: at hver ting er en del av et hele. Denslags begreper symboliseres ved hjelp av de saakaldte *samløsnamn* (kollektiver). Eksempler paa helt generelle saadanne er: *selskap*, *forening*, *samløsn* osv.

Samløsnnavnets hensigt er ikke at uttrykke en *likhet* mellom enkeltfænomener eller ting som disse opviser i kraft av sig selv, altsaa uavhengig av hinanden. Derved at tingene optrær i fællesskap, som en helhet, faar de en ny egenskap som de hver

for sig ikke eiet hvis de ikke optraatte sammen: de er nemlig en del av et hele. Tingen besidder altsaa egenskapen fordi den oppfyller en viss betingelse, og de enkelte ting som helheten omfatter, staar altsaa i et avhængighetsforhold til hinanden. —

Der er saaledes en væsensforskjel i logisk hensende mellem de begreper hvis symbol er almindelige fællesnavn og de som uttrykkes ved samlenavn.

Imidlertid viser ogsaa mange helheter indbyrdes *likhet* igjen (foruten den likhet som bestaar deri at de er helheter; dette uttrykkes ved det *generelle* samlenavn, som forsaavidt ogsaa er fællesnavn. Kollektiverne er jo som bekjendt en underavdeling av apellativerne). Følgelig har vi ogsaa her behov for fællesnavn som peker hen paa denne likhet. Vi betrakter da helhetene som „enkle“ gjenstander med visse karakteristiske egenskaper. Og det er ikke længer helhetene som saadanne der interesserer, men deres indbyrdes *likhet*. Følgelig blir begrepsdannelsen her helt analog den som vi først omtalte. Det er umiddelbart indlysende at en saadan likhet mellem helheter indbyrdes, ikke kan uttrykkes ved hjælp av et nyt *generelt* samlenavn<sup>1</sup>; et saadant kan kun komme til anvendelse hvis helhetene har sluttet sig sammen til en *ny helhet*. Som vi senere skal se, er det av den allerstørste vigtighet at være opmerksom paa disse ting. —

Inden de forskjellige videnskaper fabrikeres der stadig nye begreper og fællesnavn. En almindelig metode er *præfix*-metoden. Man gaar da ut fra en grundstamme og sætter et præfixum foran. I zoologien taler man f. eks. om patte-dyr, hvirvel-dyr, krebs-dyr osv. idet man gaar ut fra stammen (fællesnavnet) dyr. Men likesaa hyppig forlater man grundstammen og fabrikerer helt *nye ord* for at uttrykke likheten mellem tingene (cfr. cryptogamae; vertebrat).

Ved klassificering av helheter gjelder det samme. I plante-samfundslæren taler man om hydrofytt-samfund, halofytt-samfund,

---

<sup>1</sup> I det følgende kommer vi gjentagne ganger tilbake til dette.

xerofyt-samfund osv., og alle disse fællesnavn (man kunde ogsaa kalde dem *specielle* samlenavn i modsætning til de generelle) er dannet efter p-aefix-metoden og baseret paa stammen (det generelle samlenavn) samfund. — Illustrerende eks. paa fællesnavn om komplekse ting (mineralaggregater) er *bergartsnavnene*: gabbro, syenit, porfyr etc. Her har man altsaa lavet helt nye ord. Paa den anden side har petrografien ogsaa en hel del navn dannet efter præfixmetoden: horn-fels, kleber-sten osv. — Vi kommer senere tilbage til disse to udtryksmaater.

Indenfor videnskabens mange grener, men ogsaa i det daglige liv, danner vi os en mængde specialbegreper og ord for at klassificere eller udtrykke *parallel-fænomener*, analoge foreteelser. Vi føler da en viss trang til en *samlet orientering*; vi forsøger uvilkaarlig paa at se det *generelle* ved tingene, begreperne, ikke bare det specielle. Likheden i selve begrepsdannelsen og dennes hensigt slaar os. Vi ønsker en overensstemmelse, en sammenhæng i alle enkeltoperationene; disse staar for tanken som *specialtilfælde*, der kan indordnes under generelle synsmaater. Vi danner os da *generelle begreper*, som omfatter en hel mængde specialbegreper. Vi merker at vi *behersker* emnet ganske anderledes end før, naar vi kan gi „*generelle definitioner*“.

Hvis vi nu studerer en del like ting, og forsøger at inddele disse efter graden af likhet, saa kan vi som nævnt danne os begreper ved abstraktion og symbolisere disse ved specielle fællesnavn. Men vi kan ogsaa udtrykke os mere *generelt*; vi taler da om samme „slag“, samme „sort“ eller samme „type“. Ordet *type*<sup>1</sup> finder vidtstrakt anvendelse ved alle mulige sammen-

<sup>1</sup> Ifølge *Allers fremmedordbog* (København 1900) betyr det græske ord „typos“ egentlig slag, og hvad der fremkommer ved slag, av „typtein“ = slaa; og betydningen av type eller typus er: „avtryk, præg, forbillede, mønsterform, grundform, f. eks. paa en klasse mennesker.“



ligninger, hvor det gjælder at uttrykke likheten mellem tingene. Man tænker sig da én av de mange like ting som billede paa allesammen; denne ene gjenstand opviser alle de momenter hvorpaa overensstemmelsen beror. Dette navn „typus“ er et uundværlig hjælpemiddel for tanken, isærdeleshet naar man ser det som sin opgave at gi en *generel* karakteristik av visse fænomener som viser indbyrdes likhet. Ti ved saadanne anledninger lægger sproget ofte store hindringer i veien for tanken. Dette kommer vi flere ganger tilbake til i det følgende.

Hvis vi nu tar for os ordet *association*, som anvendes i den plantesociologiske<sup>1</sup> litteratur, saa er det efter hele sin sproglige og logiske oprindelse et *generelt samlenavn*: flere ting, en hel del, har associeret sig 3: sluttet sig sammen; de danner en helhet. Indbyrdes kan de godt være forskjellige.

Det sier sig selv at *association* er en likesaa nøytral betegnelse som forening, selskap o. a. *generelle* samlenavn. *Og det kan ikke brukes for at uttrykke en indbyrdes likhet mellem flere helheter igjen.* For da trænger vi et fællesnavn som peker hen paa denne likhet. *At anvende generelle samlenavn istedenfor ordinære fællesnavn er utilladelig.* Disse ting skal jeg senere gaa nærmere ind paa.

Et andet ord som har faat borgerret inden plantesociologien før *association*, er *formation*. Dette er av en helt anden logisk valør; det ligger paa et helt andet plan end *association*. Det er intet samlenavn; dets betydning er egentlig: *dannelse, formgivning, given skikkelse*<sup>2</sup>. Det brukes nu i plantesociologien i betydningen: noget som har et karakteristisk utseende, eller visse specifikke egenskaper. — Imidlertid skal det indrømmes at saaledes som ordet ofte anvendes i videnskapene, er dets oprin-

<sup>1</sup> Om betegnelserne „plant sociologi“ og „synökologi“ cfr. næste avsnit.

<sup>2</sup> Det er vistnok oprindelig et abstraktum.

delige karakter tildels blit noget utvasket. I geologien f. eks. brukes det like frem som samlenavn: Devon-formationen, den kambriske formation. —

En hel del forfattere har trukket en sammenligning mellem begrepsdannelsen i plantesociologien og *plantssystematiken*, og utvilksomt med rette; for i begge disse videnskabsgrener gjør trangen til at *ordne, generalisere*, sig gjældende. Det er likheten mellem enkeltfænomenene som slaar os, og som vi forsøker at uttrykke saa hensigtsmæssig som mulig.

Imidlertid bør man være litt varsom med denslags sammenligninger; bak den overfladiske likhets maske kan der skjule sig væsentlige forskjelligheter. Saaledes ogsaa i dette tilfælde. Vi maa ikke glemme at i systematiken er det de enkelte organismer, som jo representerer et i sig selv sluttet, intimt sammenhengende hele, vi klassificerer. Plantesamfundene derimot er jo netop sammensat av disse enkelte organismer; de representerer ikke noget organisk hele. Rigtignok er konstituentene avhengige av hinanden, men de har en helt selvstændig eksistens; der er ingen „indre organisation med et centrum og en række led, som i gjensidig lovbunden vevsvirkning arbeide hvert for sig paa det heles vel“. (WARMING 1895 p. 94)

I moderne systematik spiller desuten det *phylogenetiske* moment en alt overveiende rolle. Planteformer som for en ytre betragtning kan synes meget forskjellige, henføres meget ofte til én og samme gruppe (systematiske enhet) i de moderne systemer, netop fordi avstammings- og utviklingsmomentet trær til og præger begrepsdannelserne.

I plantesociologien derimot, *hvor phylogenese*n maa *anskues paa en helt anden maate* (phylogenesis i plantesamfundslæren kan neppe bli andet end *livsformen*es utviklingshistorie), blir begrepsdannelserne av en helt anden natur; den *likhet* som vi her ønsker at uttrykke er ikke phylogenetisk betinget, men maa forklares paa helt anden vis. Hvis man derfor skal trække en

sammenligning mellem plantesociologi og systematik, saa bør man helst gaa tilbage til de kunstige systemers tid<sup>1</sup>, dengang man kun fæstet sig ved iøinefaldende umiddelbare likhetspunkter og abstraherte fra forskjellighetene (mens man i moderne systematik igrunden vurderer summen av alle egenskaper (morfologiske, anatomiske, embryologisk-cytologiske) netop paa grund av det phylogenetiske moment: selv om to planteformer nu er helt ulike paa de og de punkter, kan deres forfædre ha været helt like; visse utviklingslinjer kan nemlig paavises, i fremadskridende eller tilbakeskridende retning).

Denne forskjellighet i begrepsdannelsernes natur og i det fundament paa hvilket de hviler, maa vi være fuldt opmerksom paa, ellers glir tanken let over i de falske analogiers irranger.

For plantesamfundenes vedkommende kan man til en viss grad ogsaa tale om „*ontogenesis*“; *men denne er totalt forskjellig fra de enkelte organismers*. Likheten er her bare rent overfladisk; den bestaar simpelthen deri, at et plantesamfund likesaalitt som en organisme, optrær uten videre, fuldt færdig, med alle sine specifikke eiendommeligheter, men baserer paa en utviklingsproces. — Om *organismernes* ontogenesis sier WARMING følgende: „Ontogenesens typiske forløp er væsentlig givet ved organisationen. De forskjellige stadier i utviklingen av en organisme følge efter hinanden paa en ved selve organisationen given maate. De ydre kaar kunne fremskynde, sinke eller helt umuliggjøre utviklingsgangen eller bringe denne til stilstand paa et eller andet stadium; — — — — —; men selve gangen i utviklingen, „planen“ for denne, er ikke, i det mindste ikke direkte, avhengig av de ydre kaar“<sup>2</sup>). En organismes utviklingshistorie er en kontinuerlig „aktiv“ proces.

<sup>1</sup> Min personlige erfaring er, at en sammenligning med begrepsdannelserne i mineralogi, petrografi og andre „anorganiske“ videnskaper i langt høiere grad klargjør problemstillingen og den logiske side av saken.

<sup>2</sup> WARMING, EUG.: Alm. Botanik. København 1901. P. 622.



Et *plantesamfunds* „ontogenesis“ derimot beror i første række paa ytre forhold, paa voksestedsfaktorene (heri iberegnet de biotiske); og processen er ofte diskontinuerlig i høi grad, i almindelighet *substitutionel*. Den burde faa en helt anden betegnelse (f. eks. *syngenesis*, *socio-genesis* ell. lign.).

Det ligger undertiden saa nær at sammenligne et plantesamfund med en organisme<sup>1</sup>; men det er i realiteten kun en populær uttrykksmaate, *en svakt underbygget analogi*. Den anvendes hyppig i genetisk-sociologisk litteratur. Hvis den taes helt alvorlig og drives til sin ytterste konsekvens, kan den føre til helt værdiløse ræsonnementer, og til sammenligninger som likefrem er misvisende.

En sammenligning mellem begrepsdannelserne i plantesystematiken og sociologien kan dog gi flere holdepunkter av stor værdi, naar man kun er opmerksom paa de nævnte forskjelligheter. Saaledes er *artsbegrepet* i flere henseender meget oplysende.

Naar en del *planteindivider*<sup>2</sup> er meget like av utseende, opviser en mængde fællesegenskaper, saa ønsker vi at gi dem en fællesbetegnelse. Hvis vi uttrykker os helt *generelt*, sier vi at de tilhører samme „art“. Men vi kan ogsaa anvende en specialbetegnelse; paa folkesprogene har vi en hel del saadanne „plantenavne“: vi taler om en *gran*, flere *graner*, en *asp*, flere *asper*, osv. osv., altsaa specielle fællesnavn. (Vi burde ogsaa kunne anvende de av videnskapen vedtatte latinske symboler i ental og flertal, f. eks. en *Betula nana*, flere *Betulae nanae*, selv om dette i alm. ikke praktiseres.)

<sup>1</sup> cfr. CLEMENTS, FR.: Plant Succession. 1916.

<sup>2</sup> Individet kan ofte være vanskelig nok at avgrænse ute i naturen. Dog kan man f. eks. ved dyrkningsforsøk studere en plantes utviklingshistorie og paa den maate samle de tilstrækkelige data, saaledes at karakteristiken blir tilfredsstillende. Spørsmålet om individ eller ikke individ har forøvrig som oftest liten praktisk betydning, og bereder ikke systematikerne større vanskeligheter.

*Betula nana* er symbol paa et begrep, som er dannet ved abstraktion: vi har kun holdt os til individenes likhetspunkter (som opføres i diagnosen) og abstraheret fra forskjellighetene. Kriteriet paa begrepet *Betula nana* er altsaa likhetspunktene, intet andet. Og vi bruker begrepets symbol om de konkrete ting vi gik ut ifra; vi sier: det *er* en *Betula nana*, det *er* en dverg-birk. — En fællesbetegnelse for alle saadanne begreper, hvis medtænkte realmoment er at uttrykke en detaillert overensstemmelse mellem en del planteindivider, er ordet *art*. Det symboliserer altsaa et *generelt* begrep.

Gaaende ut fra artsbegrepet har man saa videre bygget op det saakaldte *slegtsbegrep*, som ogsaa er fremkommet ved abstraktion, og paa samme maate *familien*, *rækken*, osv. Hele det botaniske system er opbygget av begreper hvis medtænkte realmoment egentlig er at uttrykke *likhet*, ikke *helhet*. Og alle specialsymbolene er i realiteten *fællesnavn*, eller burde være det; for begrepene er baseret paa karakterer som i almindelighet gjenfindes hos *hvert enkelt individ* (mangler de, saa tænker man sig at forfædrene har opvist egenskapen eller egenskapene). En og samme plante kan f. eks. kaldes: *Carex limosa*, en *Carex*, en „*Cyperacé*“, en „*Glumiflôr*“, en „*Monocotyledôn*“, en „*Phanerogâm*“; ti den svarer til definitionen paa alle disse begreper<sup>1</sup>. Det ideelle hadde derfor efter min mening været at alle de latinske specialnavn som vi her har fabrikeret, kunde brukes i ental og flertal (og ikke bare i flertal, saaledes at man maa ty til en lavet, ugrammatikalsk, entalsform, cfr. eksemplet).

Imidlertid kommer her det *genetiske* moment til, som jo særpræger den zoologiske og botaniske systematik. Vi forklarer likheten ved at anta at der er *slegtskap* mellem individene (hvil-

<sup>1</sup> Disse er nemlig generalisationer. Imidlertid vil jeg betone at denne fremstilling med vilje er noget ensidig. Det er kun den logisk-tekniske side ved begrepsdannelserne som her interesserer, og som er analog i systematiken og sociologien, intet andet (cfr. noten p. 26).

ket vi forøvrig direkte kan iagttå), mellem artene, slektene, familiene osv., og disse blir genetiske helheter for tanken.

I systematiken kan vi skjelne mellem 2 klasser av begreper: 1) *generelle* og 2) *specielle*. De første symboliseres ved navnene art, slekt, familie osv., de sidste ved hjelp av fastsatte og vedtatte latinske specialnavn. Alt i alt turde det bli meget vanskelig at finde mere hensigtsmæssige termer end de nu anvendte; dog er de ikke hævet over enhver kritikk. Manglerne interesserer os imidlertid ikke i denne forbindelse.

I *plantesciologien* møter vi de samme nomenklaturproblemer og vanskeligheter. Ogsaa her trænges der

1) et system av ord for at betegne en række med *generelle* begreper, og

2) en *specialnomenklatur*, som paa en tilfredsstillende maate kan symbolisere den store mængde av *specielle* begreper som vi har dannet os.

Opgaven er her endda vanskeligere at løse end i systematiken, fordi det dreier sig om en klassifisering av *komplekse* ting, helheter. Ved saadanne anledninger legger sproget ofte mange hindringer og snarer i veien for tanken. Det gjælder da frem for alt ikke at *glemme hvad det egentlig er man vil ha frem*. Vi maa se til at ordene føier sig lydig efter vore begreper, og ikke omvendt. Og vi maa være varsomme med uten videre at trække sammenligninger med andre videnskaper, og f. eks. helt kritikløst kopiere den nomenklatur som der er opstillet i en lignende hensigt.

Vi maa først og fremst ha klart for os hvad vi ønsker at uttrykke: en *helhet* eller en *likhet*, og passe paa at anvende generelle samlenavn og ordinære fællesnavn paa rette sted. —

Videre maa vi erindre at hvis vi danner os et begrep ved sammenlignende abstraktion, saa blir *fællesegenskapene* begrepets kriterier, intet andet. Om vi paa den maate bygger os op et begrepssystem det være saa vidtløftig det være vil, saa er vi dog alltid paa sikker grund: vi har gaat ut fra *erfaringen*, fra fakta.



Det staar imidlertid frit for tanken at følge andre veier. Ved *fantasiens* hjælp kan man sætte momentene sammen og forme sig begreper med bestemt indhold; men man har da ingensomhelst garanti for at der i naturen findes en gjenstand som svarer til et saadant indhold. Man er da inde paa metafysikens gebet. —

Det sier sig selv at den nøkterne generaliserende — abstraherende metode, som tar sit utgangspunkt i det som eksisterer og ikke opererer med noget som *muligens* eksisterer, er den eneste anbefalelsesverdige i de deskriptive videnskaper.

## II. „Plantesociologi“ og „Synøkologi“.

Ordet „synøkologi“, der som bekjendt stammer fra SCHRÖTER, anvendes av plantegeografene i flere forskjellige betydninger. Egentlig betyr jo ordet, frit oversat: „Læren om voksestedsfaktorene og plantesamfundenes forhold og tilpasninger til disse“, <sup>1</sup> 2: det medtænkte realmoment er i første række *husholdningen*, samfundenes relation til livskaarene.

Imidlertid utstrækkes termen „synøkologi“ av flere forfattere til at gjælde *hele plantesamfundslæren* som saadan, tiltrods for at denne ogsaa arbeider med en mængde spørsmål og problemer som ikke kan betegnes som rent økologiske.

RÜBEL har nylig (1917)<sup>2</sup> git en fremstilling av plantegeografiens (geobotanikens) opgaver, og han behandler her ogsaa dens logiske inndeling i forskjellige discipliner. Han skriver (l. c. p. 644):

„Nach dem Gegenstande kann man die Geobotanik in zwei grosse Teile teilen, in *die Erforschung der Flora und die*

<sup>1</sup> cfr. WARMING 1917 p. 27 (i alt væsentlig).

<sup>2</sup> Aarstallene refererer sig til litteraturfortegnelsen bakerst i avhandlingen.

*Erforschung der Vegetation, — — — — Die Erforschung der Flora ist also die Behandlung systematischer Einheiten nach den geobotanischen Problemen.*

Behandelt man die Pflanzengesellschaften, so kan man sie nicht von ihrer Ursache, dem Standort, trennen. Der Standort erzeugt die Pflanzengesellschaft. Im Begriff der Pflanzengesellschaft ligger schon das Haushaltliche, es ist die Einheit der pflanzlichen Nationalökonomie oder Soziologie. Die Einheit ist also *ökologischer Natur*. Daher wird das weite Forschungsgebiet, das sich aufgetan hat, diese Erforschung der Vegetation, die Lehre von den Pflanzengesellschaften, nach SCHRÖTER's Vorschlag (Vegetation des Bodensees 1896) als *Synökologie* bezeichnet. Innerhalb dieser Vegetationsforschung bieten sich wiederum die verschiedenen Probleme, die Verteilung im Raume, das Verhältnis zum Standort und die Veränderung in der Zeit, also eine geographische Synökologie, eine ökologische Synökologie und eine genetische Synökologie.“

Imidlertid har vegetationsforskningen ogsaa en rent *deskriptiv* side, som er den primære, den grundlæggende; den har først og fremst at gi svar paa følgende spørgsmål: *hvorledes ser jordens mange plantesamfund ut?* Hvilke arter konstituerer dem, hvilke av disse arter bestemmer fysiognomiet, hvorledes er individene eller artene grupperet indenfor samfundet, hvilke er de kvantitativt fremherskende? osv. osv.

Det er jo netop paa dette felt at der hittil er ydet mest arbeide. Mens man oprindelig bare gav en subjektiv og omtrentlig beskrivelse av plantesamfundene, har man nu utarbeidet statistiske metoder ogsaa i plantesamfundslæren, for at kunne gi en mere objektiv skildring av vegetationsforholdene.

Likesom den floristiske plantegeografi forutsætter kjendskap til de systematiske enheter, bygger al vegetationsforskning paa det rent fysiografiske studium, paa *den objektive og nøkterne skildring av samfundenes fysiognomi og øvrige egenskaper*.

Før man f. eks. tar fat paa hvad RÜBEL kalder *rumproblemet*, altsaa spørgsmaalet om de enkelte samfundstypers utbredelse paa jorden, maa jo disse være kjendt og beskrevet; de maa være begrepsmæssig utformet og karakteriseret, fixerte enheter, med bestemte kjendtegn. RÜBEL sier ogsaa dette: „Um das Raumproblem der Pflanzengesellschaften zu studieren, *muss man die Pflanzengesellschaften selber kennen lernen*,<sup>1</sup> ihre floristische Zusammensetzung, die Mengenverhältnisse der einzelnen Bestandteile, die grössere oder kleinere Konstanz mit der sich ein Bestandteil in der Gesellschaft vorfindet, ferner ob er nur in dieser oder auch in anderen Gesellschaften vorkommt, ob er also mehr oder weniger charakteristisch für sie ist. Man verfolgt nun diese Gesellschaft durch alle Länder um ihre Verbreitung herauszufinden“ (l. c. p. 646).

Men hvad er saa aarsaken til at den rene vegetationsfysiografi ingen speciel plads finder i RÜBELS inndeling av „synökologien“?

Til en begyndelse præciserer RÜBEL hvad han forstaar ved *geobotanik*, nemlig læren om *planternes forhold til omverdenen* (l. c. p. 642). Plantesystematiken, der behandler planterne som saadanne, falder da selvfølgelig utenfor geobotaniken, og dog bygger den sidste paa den første.

Paa samme maate vil kanske ogsaa den videnskapsgren der behandler vegetationen som saadan, altsaa den rent fysiografisk-deskriptive plantesamfundsforskning, konsekvent maatte skyves utenfor geobotanikens egentlige ramme?

Imidlertid er dette vistnok ikke RÜBELS mening. Hans fremgangsmaate blir lettere forstaaelig naar den sees mot hans egne uttalelser som bakgrund. Han sier nemlig: „*Behandelt man die Pflanzengesellschaften, so kan man sie nicht von ihrer Ursache, dem Standort, trennen*<sup>1</sup>. Der Standort erzeugt die Pflanzengesellschaft. Im Begriff der Pflanzengesellschaft liegt

---

<sup>1</sup> Uthævet her.

schon das Haushaltliche, es ist die Einheit der pflanzlichen Nationalökonomie oder Soziologie.“

Her ligger vistnok aarsaken til at RÜBEL ikke opstiller den rent deskriptive vegetationsfysiografi som nogen egen kategori. Ti da han som ovenfor citeret, mener at man ikke kan skille plantesamfundet og „der Standort“ fra hinanden, men maa betragte begge under ett, kommer det *økologiske* moment allerede fra første stund av med i spillet (gjennem der Standort). Den konsekvente følge av denne anskuelsesmaate blir da at det vegetationsfysiografiske studium (som altsaa efter RÜBELS mening er intimt og uløselig forbundet med Standortsstudiet), falder ind under hvad han kalder den „økologiske Synøkologi“.

Vi er her ved er overmaade vigtig og centralt punkt, som vi gang paa gang kommer tilbake til i det følgende. Allerede i 1881 har HULT git en meget klar orientering i dette logiske problem. Han uttaler nemlig under omtalen av den finske botaniker NORRLIN'S arbeider, at dennes „ståndortsbegrepp“ *baade omfatter stationen og dens plantedække*; han paaviser at NORRLIN ikke oppfattet „ståndorten“ og dens vegetation som *koordinerte* begreper, men vegetationen som en bestemmelse til ståndorten.

HULT selv var derimot av en helt anden mening. Om den retning som han betragtet sig selv som representant for, skriver han (l. c. p. 9): „Den induktiva skolan åter utgår från observerandet af vegetationens grupperingssätt, sådant det ter sig uti naturen. Genom analys af formationernas sammansättning söker hon lagarne för densamma, och genom analys af de yttre förhållanden, under hvilka formationerna uppträda, söker hon lagarne för deras fördelning öfver jordytan. Hon går från sakförhållandena till lagarne, från det enskilda til det allmänna.“

HULT vil som han selv sier, stille formationslæren, vegetationsfysiognomiken, paa en *selvstændig fot* (l. c. p. 9).

Ganske nylig har de svenske forskere DU RIETZ, TH. FRIES og TENGWALL gjort sig til ivrige talsmænd for disse HULTS syns-



maater. De skriver (1918 l. c. p. 153): „Wir halten das Auftreten bestimmter und charakteristischer Zusammenschlüsse von Pflanzen für eine Erscheinung, die an und *für sich* ein besonderes Studium rechtfertigt und notwendig macht. Die Gesetze, die das Aussehen und die Verteilung der Vegetation bestimmen, sind gerade die x, y, z, welche für uns noch unbekannt sind und deshalb untersucht werden müssen (v. Post 1862)“.

Hele denne retning hævder altsaa klart og bestemt at det fysiografisk-fysiognomiske studium av *plantесамfundene* er en videnskapsgren for sig, med sine egne opgaver og problemer. Den betragter ikke „der Standort“ og *plantесамfundet* som 2 sider av et og samme begrepsmæssige indhold, men som *koordinerte begreper*. Voksestedsfaktorene er aarsaken, vegetationen resultatet.

Der er ingen tvil om at denne tankegang er fuldstændig rigtig og logisk tilfredsstillende. Det er ogsaa indlysende at den konsekvent gennemført, maa lede til noget andre resultater og et andet syn paa *plantесамfundslæren* som helhet end den retning der ikke betragter den deskriptive vegetationsfysiografi og fysiognomik som nogen egen kategori, men uløselig forbundet med synøkologien (*sensu stricto*). I de følgende kapitler kommer vi stadig tilbage til denne primære forskjellighet i anskuelsesmaaten og dens følger.

I overensstemmelse med den ovenfor hævdede opfatning, maa *plantесамfundslæren* i videste forstand, eller *plantsociologien*,<sup>1</sup> inddeles paa følgende maate:

- 1) Fysiografisk-fysiognomisk *plantsociologi*.
- 2) Geografisk-chorologisk —
- 3) Økologisk *plantsociologi* = Synøkologi.
- 4) Genetisk —

---

<sup>1</sup> cfr. RÜBEL l. c. p. 645. Denne term har overordentlig mange fordeler. Den er nemlig meget nøitral i motsætning til synøkologi, som er en meget mere snever og begrænset betegnelse.

Alle disse 4 grener er intimt sammenknyttet med sterke baand og avhængige av hinanden; men problemstillingen er dog forskjellig for hver enkelts vedkommende. Det er imidlertid klart at den økologiske plantesociologi = synøkologien, blir den egentlige „generalnævner“. Det er den som sluttelig skal søke at besvare de mange: hvorfor? Synøkologien blir derfor den mest theoretiserende og problemstillende del; de andre underavdelinger blir av en mere deskriptiv natur.

Denne inndeling er langt at foretrække fremfor den tidligere nævnte, hvor plantesamfundslæren sættes = synøkologi, hvorefter denne deles i 1) geografisk-chorologisk synøkologi, 2) økologisk synøkologi, og 3) genetisk synøkologi. Betegnelsen „økologisk synøkologi“ forekommer mig at være likefrem *umulig*; adjektivet virker her nemlig umiddelbart som en repetition av substantivet, som et helt overflødig og meningsløst tillæg, en tautologi.<sup>1</sup> — RÜBEL synes at være av samme mening, for han demonstrerer i det samme arbeide ogsaa 4 andre og heldigere betegnelsesmaater. Selv er han nærmest blit staaende ved følgende inndeling, som omfatter hele geobotaniken:

- 1) autochorologisk geobotanik
- 2) autøkologisk —
- 3) autogenetisk —
- 4) synchorologisk —
- 5) synøkologisk —
- 6) syngenetisk —

Imidlertid trær vegetationsforskningen her slet ikke frem som *et samlet hele*, hvad den jo utvilsomt er. Sammenhængen mellem de 3 sidste underavdelinger er næsten fuldstændig utvasket derved at alle de 6 grener er sideordnet (sproglig set) i skemaet. For mig personlig staar det av RÜBELS alterna-

<sup>1</sup> Aarsaken hertil er den at *overbegrepet* har faat en altfor speciel og ensidig betegnelse (synøkologi). Termen er altfor trang; den avspeiler kun en *enkelt* side av begrepets indhold.

tiver som jeg selv har anvendt ovenfor (i utvidet skikkelse), absolut som det bedste og mest oversigtlige.

I det følgende vil betegnelserne „plantesociologi“ og „syn-økologi“ bli anvendt i den betydning som ovenfor nøiere er præciseret.

### III. Om plantesociologiens utgangsmateriale.

#### A. Den grundlæggende enhet.

I plantesystematiken er utgangspunktet umiddelbart git. Der er her ingen tvil om hvad man skal gaa ut ifra, hvor man skal begynde. I plantesociologien derimot er det ikke altid saaledes. *Vi maa her i almindelighet foreta et skjøn*, vi maa vælge og vrake. Ute i naturen iagttar vi vistnok stadig væk at planterne optrær sammen. Vi kunde her bruke det nøitrale ord *planteaggregat* for simpelthen at uttrykke dette at der er flere, mange, paa den bestemte flæk av jordoverflaten som vi betrakter. Men det er slet ikke hvilket som helst av disse planteaggregater vi gaar ut ifra i sociologien. Vi stiller bestemte *krav* til det.

RAUNKJÆR er saavidt jeg vet den eneste som hittil nøiere har præciseret hvad han forstaar ved „*formationslærrens mindste enhet*“, og som har forsøkt at gi denne en mere dyptgaaende karakteristik.

Naar man færdes ute i naturen er det ofte meget iøinefallende hvordan en bestemt vegetationsklædt flæk ser *ensartet* ut, og staar mere eller mindre skarpt avgrænset fra omgivelserne. Andre ganger er helheten ikke saa distinkt, grænserne mere diffuse, og der trænges mere end en rent overfladisk, flygtig betragtning for at opdage ensartetheten. Man maa foreta en analyse og en sammenligning, idet blikket glir fra sted til sted. Det er disse i naturen foreliggende *ensartede, homogene*

planteaggregater, som allsaa aabenbarer en høist eiendommelig lovmæssighet, som er plantesociologiens utgangsmateriale.

Vi skal først betrakte den *sluttede* vegetation og dens egenskaper.

RAUNKIÆR definerer den mindste enhet som „*det saavel kvalitativt som kvantitativt ensartede planteselskap*“. (1912 p. 202). Dette kunde man ogsaa uttrykke saaledes, at hvis planteaggregatet er ensartet, saa skal stikprøver som jeg tar ut her og der, opvise de samme egenskaper. Denne ensartetethet beror for det første derpaa at et visst antal arter<sup>1</sup> kommer igjen i alle prøver, 2: de er utbredt (spredt) over hele arealet. Om dette bruker RAUNKIÆR betegnelsen *kvalitativ* ensartetethet.

Men prøvernes indbyrdes likhet beror ogsaa paa noget *kvantitativt*. For det første er den *totale stofmængde* eller *masse* tilnærmelsesvis lik for de forskjellige prøver. Det er ikke saa at en del av det samlede areal bærer en sparsom vegetation, mens en anden del strutter av frodighet. — Desuten er de enkelte arters *andel* i prøvernes totale stofmængde relativt konstant, eller varierer ialfald indenfor bestemte grænser. Nu kan prøvens totale stofmængde og de enkelte arters andel heri bestemmes paa 2 maater:

1) ved *veining*, 2) ved *volum-bestemmelse*.

Den første metode anvendes jo i landbruket; men som RAUNKIÆR klart præciserer (1910 p. 24) er ingen av disse 2 egentlig skikket for arbeidet ute i marken, heller ikke en *tælle*-metode, idet individene ofte varierer adskillig i størrelse.

Imidlertid kan man paa en anden maate faa et forholdsvis godt og anskuelig billede av de enkelte arters kvantitet i prøverne, nemlig ved bestemmelse av *dækningsgraden*. Man projicerer da det overjordiske system av de individer som tilhører

---

<sup>1</sup> som overalt har samme fysiognomiske præg (cfr. RAUNKIÆRS „Kaarpræg“, 1912 p. 202).



samme art, ned paa underlaget, og bestemmer (skjønsmæssig) det samlede areal som derved dækkes. Størrelsen av dette areal angives efter en fastsat skala, i almindelighet en 5-gradig (HULT-SERNANDERS-metode), men kan ogsaa angives i brøkdeler av hele prøvens areal. (LAGERBERG.)

Vi kan følgelig si at prøvernes indbyrdes likhet skyldes:

- 1) *en floristisk overensstemmelse,*
- 2) *en overensstemmelse i kvantitativ henseende, som aabenbarer sig deri at den totale dækningsgrad er den samme, og forholdet mellem de forskjellige arters dækningsgrad er relativt konstant, ialfald for en del arters vedkommende.*

Herpaa beror altsaa planteaggregatets ensartethet. Denne kan selvfølgelig være mere eller mindre fuldkommen, og det ovenfor fremstillede har bare en *betinget gyldighet*. Men der findes en mængde planteaggregater i naturen som kan være likefrem forbausende ensartet. De er plantegeografenes kjæreste objekter. Jeg skal nævne nogen eksempler fra Norges vegetation for at illustrere dette.

De saakaldte *strandenger* har længe været bekjendt (særlig ved WARMINGS arbeider) paa grund av sin vakre *zonation*, det vil si: *de plantesociologiske enheter i ovenfor anførte mening er her særlig distinkt avgrænset*, og kan ofte iagttaes paa lang avstand. Jeg har studeret en del saadanne i Kristiania omegn, og skal gi et eksempel fra *Fornebolandet*.

Mellem gaardene *Storøen* og *Lilleøen* gaar der her ind en bukt av fjorden, og indenfor denne findes en lav, flat strandeng, som blev undersøkt  $\frac{8}{8}$ —1917. Her optraatte følgende zoner:

- 1) Ytterst en *Scirpus maritimus*-zone, som bestod av en tæt, kompakt masse av *Scirpus maritimus*. Den vokste i vandet; desuten fandtes der alger og bakterier paa og mellem individene.

- 2) Derpaa fulgte en meget ensartet utseende *Glyceria maritima*-zone. Fra denne tok jeg efter den av RAUNKJÆR

foreslaatte *kombinerde valens og skjønsmetode* (Bot. Tidsskrifts 33. bind, p. 203) 10 stikprøver à  $\frac{1}{4}$  m<sup>2</sup>, ved hjælp av en ramme. For hver prøve blev alle arter opnoteret, og likeledes blev hver arts *dækningsgrad* indenfor prøven bestemt efter en 5-gradig skala. (HULT-SERNANDER: V = ymnig, IV = riklig, III = spredt, II = tunnsaadd, I = enstaka). Resultatet er opført i nedenstaaende tabel. Længst tilhøre er opført det samlede antal prøver hvori hver art forekom (spredningstallet), og desuten den gennemsnitlige dækningsgrad (middelværdien av alle de bestemte dækningsgrader<sup>1</sup>). Spredningstallet er i tabellen betegnet med *S*, den gennemsnitlige dækningsgrad med *D*.

Prøve nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	D
<i>Glyceria maritima</i>	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	10	IV
<i>Salicornia</i> <i>herbacea</i>	I	II	I	I	II	II	II	II	II	I	10	I-II
<i>Triglochin</i> <i>maritimum</i>	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I	10	I
<i>Spegularia salina</i>	I	I	I	I	I	I	I	II			8	I
<i>Juncus Gerardi</i>	I		I								2	I

Denne zone, som var 10–15 m. bred, var altsaa som tabellen tydelig viser, meget ensartet i kvalitativ og kvantitativ henseende.

3) Videre optraaite der en *Juncus Gerardi*-zone med relativt skarp kontakt mot foregaaende. Fra denne blev der likeledes tat 10 prøver:

<sup>1</sup> Denne er utregnet med én decimal, og placeret saaledes i den 5-gradige skala: tallene fra 1 til og med 1,2 regnes for I. Tallene fra 1,3 til og med 1,7 regnes for I–II, tallene fra 1,8 til og med 2,2 regnes for II osv.

Prøve nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	D
<i>Juncus Gerardi</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	10	V
<i>Agrostis stolonifera</i>	I		I	I		I		I		I	6	I
<i>Salicornia herbacea</i>	I	I	I		I	I					5	I
<i>Spergularia salina</i>	I	I		I	I						4	I
<i>Triglochin maritimum</i>							I		I	I	3	I
<i>Glaux maritima</i>						I	I	I			3	I
<i>Plantago maritima</i>								I			1	I
<i>Aster Tripolium</i>										I	1	I

4) Derpaa fulgte en *Juncus Gerardi*—*Glaux*—*Agrostis stolonifera*-zone. Analyseresultatet er opført i følgende tabel:

Prøve nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	D
<i>Juncus Gerardi</i>	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	10	IV
<i>Glaux maritima</i>	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	10	III
<i>Agrostis stolonifera</i>	II	II	II	II	II	II	II	III	II	II	10	II
<i>Festuca rubra</i>			II			I		II	I		4	I-II
<i>Plantago maritima</i>		I		I	I		I				4	I
<i>Carex salina</i>	I		II	I	I						4	I

Dækningsgraden for de 3 dominerende arter holder sig her forbausende konstant.

5) Saa kom der en *Festuca rubra*—*Potentilla anserina*—*Juncus Gerardi*—*Leontodon autumnalis*-zone. Den gav et mere broget indtryk end foregaaende. Fra denne tok jeg ogsaa 10 prøver. Det samlede artsantal var her 18, men 5 av disse

fandtes hver bare i 1 prøve, en art bare i 2. Disse er utelatt i tabellen for at gjøre denne kortere. (De var alle ubiquister. 3 av dem er tat med i samletabellen p. 43).

Prøve nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	D
<i>Festuca rubra</i>	III	IV	IV	IV	III	III	IV	IV	IV	III	10	III-IV
<i>Potentilla</i>												
<i>anserina</i>	III	II	III	III	III	II	III	III	III	II	10	II-III
<i>Juncus Gerardi</i>	IV	III	III	II	III	III	III	IV	III	IV	10	III
<i>Leontodon</i>												
<i>autumnalis</i>	II	II	I	I	I	III	III	I	II	II	10	II
<i>Glaux maritima</i>	II	II	I	I	II	II	II	II	I	I	10	I-II
<i>Galium palustre</i>	I	II	I	I	I	I	I	I	I	I	10	I
<i>Agrostis</i>												
<i>stolonifera</i>	II	II	I	I	I	I	II	I	I		9	I-II
<i>Carex salina</i>	I		I	II	II		I	I	I	I	8	I
<i>Erythræa</i>												
<i>pulchella</i>		I	I	II		II	I	I	I		7	I-II
<i>Trifolium repens</i>	I	I	I	I	I	I		II			7	I
<i>Sagina nodosa</i>			I		I	II		II	I	I	6	I-II
<i>Plantago</i>												
<i>maritima</i>	I	I	I	I							4	I

Man ser av tabellen at dækningsgraden for de dominerende arter er relativt konstant. Der er nogen arter som spiller herre og mester, og disse bestemmer fysiognomiet. De øvrige mere beskedne kan imidlertid være like eiendommelige og karakteristiske for zonen, særlig hvis deres spredningstal er stort (cfr. *Galium palustre*, *Erythræa pulchella*).

6) Derpaa fulgte en zone som var meget markeret og iøinefaldende paa grund av *Trifolium repens*'s store dækningsgrad. Den viste sig ellers at være meget lik foregaaende, om end artsfattigere. I tabellen er utelatt 7 helt uvæsentlige arter som bare fandtes hver i én prøve. (3 av disse er tat med i samletabellen p. 43).



Prøve nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	D
<i>Trifolium repens</i>	IV	V	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	10	IV
<i>Leontodon</i>												
<i>autumnalis</i>	II	I	I	III	I	I	II	I	II	II	10	I-II
<i>Potentilla</i>												
<i>anserina</i>	II	II	I	I	II	II	I	II	II	II	10	I-II
<i>Poa pratensis</i>	II	II	III	II	II	I	II		III	II	9	II
<i>Juncus Gerardi</i>	II		II	III	II	I		II	I	I	8	II
<i>Carex</i>												
<i>Goodenoughii</i>	I		III	III	IV	IV		III	IV		7	III
<i>Agrostis</i>												
<i>stolonifera</i>	I	I	I		II		II			I	6	I-II
<i>Festuca rubra</i>	II	II	II	II	I						5	II

7) Saa kom der en *Aira cæspitosa* — *Ulmaria pentapetala*-zone med hele 19 arter i prøverne, men av disse fandtes 10 stykker bare i én eller 2 prøver. De er sløifet i listen (2 arter er tat med i samletabellen p. 43).

Prøve nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	D
<i>Aira cæspitosa</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	10	V
<i>Ulmaria</i>												
<i>pentapetala</i>	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	10	II
<i>Trifolium repens</i>	II	II	II	II	II	II	I	II	II		9	II
<i>Ranunculus acer</i>	I	I	II	II	II	II	II	II		II	9	II
<i>Rumex Acetosa</i>	I	I			I	I			I		5	I
<i>Agrostis</i>												
<i>stolonifera</i>	I		II		I	II					4	I-II
<i>Potentilla</i>												
<i>anserina</i>	I	I		I			I				4	I
<i>Galium palustre</i>					II	I			I	I	4	I
<i>Cardamine</i>												
<i>pratensis</i>							I	I	I		3	I

Denne zone støtte op til en skiferbakke med en helt anden vegetation. —

I samletabellen nedenfor er analyse-resultatene fra de 6 sidste zoner stillet sammen for oversigtens skyld. Artene er her karakteriseret ved spredningstallet og den gennemsnitlige dækningsgrad, som er placeret som index paa spredningstallet for enkelhetens skyld.

Zone nr.:	2	3	4	5	6	7
<i>Glyceria maritima</i> . . . .	10 IV					
<i>Salicornia herbacea</i> . . . .	10 I-II	5 I				
<i>Triglochin maritimum</i> . . .	10 I	3 I				
<i>Spergularia salina</i> . . . .	8 I	4 I				
<i>Juncus Gerardi</i> . . . . .	2 I	10 V	10 IV	10 III	8 II	
<i>Glaux maritima</i> . . . . .		3 I	10 III	10 I-II	1 I	
<i>Agrostis stolonifera</i> . . . .		6 I	10 II	9 I-II	6 I-II	4 I-II
<i>Festuca rubra</i> . . . . .			4 I-II	10 III-IV	5 II	1 II
<i>Potentilla anserina</i> . . . .				10 II-III	10 I-II	4 I
<i>Leontodon autumnalis</i> . . .				10 II	10 I-II	
<i>Galium palustre</i> . . . . .				10 I	1 I	4 I
<i>Trifolium repens</i> . . . . .				7 I	10 IV	9 II
<i>Poa pratensis</i> . . . . .				1 I	9 II	2 I
<i>Carex salina</i> . . . . .			4 I	8 I		
<i>Erythræa pulchella</i> . . . .				7 I-II		
<i>Carex Goodenoughii</i> . . . .					7 III	
<i>Sagina nodosa</i> . . . . .				6 I-II		
<i>Aira cæspitosa</i> . . . . .					1 I	10 V
<i>Ulmaria pentapetala</i> . . . .				1 I		10 II
<i>Ranunculus acer</i> . . . . .						9 II
<i>Rumex Acetosa</i> . . . . .				1 I		5 I
<i>Plantago maritima</i> . . . .		1 I	4 I	4 I		
<i>Cardamine pratensis</i> . . . .						3 I

Alle disse 7 zoner kunde tydelig adskilles fra hinanden. Men man maa selvfølgelig i et saadant tilfælde orientere sig i terrænget og bruge øinene godt paa forhaand, og *foreløbig* *avgrænse* de enheter man agter at analysere. Særlig de indre, høiereliggende zoner gled jævnt og diffust over i hinanden, og i et grænsegebet vilde det være lite hensigtsmæssig at lægge ut

sine prøveflater. *Det første man maa gjøre er at se at faa øie paa enhetene* og undersøke disse. Senere kan det ofte være interessant at studere grænsegebetene mellem dem. Men hvis man ikke til at begynde med holder sig borte fra disse, vil man aldrig komme til nogen klarhet, eller faar frem et anskuelig og rigtig billede av forholdene.

RÜBEL opstiller i sin „Monographie des Berninagebietes“ p. 90 følgende „Leitsatz“: „*Bei den phylogenetischen und synökologischen Forschungsmethoden ist vieles dem Takt des Beobachters anheimgestellt. Die Natur kennt nicht scharfe systematische Grenzen, sondern lässt sich nur mit relativer Genauigkeit einteilen.*“ — Naar man arbeider ute i marken maa man ikke kaste sig over den første den bedste flæk og analysere denne, men vælge sit objekt med omtanke og kritik. Det primære ved alle sociologiske og synökologiske studier blir saaledes et skjøn : en foreløbig avgrænsning av de enheter man vil undersøke. Ved dette arbeide maa man først og fremst holde sig til hvad man *ser*, og ikke hvad man *tror* eller *vet*, det vil si: planteaggregatet selv, dets ensartede *utseende*, skal være det avgjørende. Kun i vanskeligere tilfælder kan det bli nødvendig at avgrænse enhetene efter visse fysikalske forhold ved underlaget (f. eks. fugtighetsforholdene), efter terrængets heldning osv. Dette er en deduktiv metode, som kun maa anvendes naar den induktive slaar klik. —

Jeg skal ikke her indlate mig paa at diskutere fordelene og manglene ved de forskjellige *analytiske* metoder som nu er i bruk. Min personlige mening er at den *kombinerte valens- og skjønsmetode* (RAUNKIÆR, LAGERBERG), hvis anvendelse er demonstreret i det foregaaende, er den bedste og mest eksakte.

RAUNKIÆR arbeider ved sin valensmetode som bekjendt med en flate-enhet paa  $\frac{1}{10}$  m<sup>2</sup> og tar 25—50 prøver, idet han har fundet at man derved faar et rigtig uttryk for de dominerende arters hyppighet indenfor det bestemte planteaggregat som man vil gi et billede av.

Naar man imidlertid bruker den kombinerte valens- og skjønsmetode, bortfalder for en væsentlig del de krav som RAUNKIÆR stiller til prøveflatens areal og til antallets størrelse. Hver art blir nemlig karakteriseret ved 2 værdier: spredningstallet og dækningsgraden. Da arbeidet falder sent, blir man i praksis nødt til at innskranke prøveantallet. Jeg har fundet at en serie paa 10 prøver à  $\frac{1}{4}$  m<sup>2</sup> gir gode resultater. Holder man paa med artsrike typer, og taes kryptogamene med, saa kræver en saadan prøvesuite mindst et par timers arbeide. —

Vi har altsaa ovenfor fremhævet at for den sluttete vegetations vedkommende er *plantesciologiens utgangsmateriale de saavel kvalitativt som kvantitativt ensartede planteaggregater*. Alting staar og falder med dette krav. Ti hele det sociologiske system er baseret herpaa. Er ikke utgangspunktet noget enhetlig, noget som er skarpt eller ialfald relativt skarpt fikseret med bestemte kjendetegn, men svævende, faar alt det øvrige liten eller ingen værdi. Det er de samme krav de svenske botanikere stiller, naar de forlanger at prøveflatene skal være „rene“.

---

Det ensartede planteaggregat rummer en mængde problemer. To meget vigtige spørsmaal er saaledes følgende: Er den floristiske sammensætning konstant i nogen længere tid? Er forholdet mellem de forskjellige arters dækningsgrad konstant i et længere tidsrum?<sup>1</sup>

Vi kommer her ind paa hvad en række forskere kalder „likevegten i et plantesamfund“.

Ved sociologiske beskrivelser forutsætter vi i virkeligheten at en saadan eksisterer. Ellers vilde jo vore analyser av en-

---

<sup>1</sup> Jeg tænker her først og fremst paa hvad man i den genetiske sociologi kalder „*climax-samfund*“, som jo antaes at være de mest stabile; men desuten ogsaa paa ensartede aggregater i sin almindelighet. Selv om disse ikke repræsenterer nogen climax men kun indgaar som ledd i en utviklingsserie, saa kan de allikevel ha en lang eksistenstid (f. eks. zonerne i en myr; disse kan forskyves, uten dog at forandre sit helhetspræg).



hetene ikke ha nogen gyldighet utover den tidsperiode i hvilken optegnelserne blev foretat. Imidlertid foreligger der saavidt jeg vet, meget faa undersøkelser som har tat sigte direkte paa dette centrale punkt. Vi vet en del om variationer efter aarstidene (aspekter), og det moderne begrep „succession“ er jo baseret paa studiet av vegetationens gradvise forandringer. Men her benyttes i almindelighet deduktive fremgangsmaater. — Hvis vi nu antar at f. eks. den ovenfor skildrede *Juncus Gerardi*-, *Glaux*-, *Agrostis stolonifera*-zone betegner en likevegt, hvad mener vi da egentlig dermed?

Vi forutsætter da at zonens arter trives saa godt paa stedet (dette tilfredsstiller deres livskrav), og samtidig at de er saaledes organisert, at de ikke vil kunne fortrænges (utkonkurreres) av andre i naboskapet voksende arter saalænge livskaarene er de samme.

Derimot kan det godt tænkes at til stedet indvandrende nye arter vil kunne utkonkurrere flere av det oprindelige planteaggregats konstituenten, fordi de er dem overlegne i en eller anden henseende (f. eks. paa grund av større vegetativ formeringsevne, eller andre organisationsforhold). Et illustrerende eksempel herpaa er *Ranunculus Cymbalaria* paa Hvaløene, som optrær sammen med *Juncus Gerardi* og *Glaux*, og som er blit dem en farlig konkurrent. Idet den satte sig fast i dette planteaggregat, har den utvilsomt forstyrret likevegten, og ialfald bevirket en forandring i dækningsgraden hos de andre arter, og trængt disse tilbake. Den har nemlig en uhyre stor vegetativ formeringsevne. — Et andet eksempel er *granens* indvandring til Skandinavien (FRIES, TENGWALL & DU RIETZ 1918 p. 155).

Desuten forutsætter vi at hver enkelt av de arter som sammensætter det i likevegt værende aggregat, *har evne til at hævde sig overfor de andre*. Dette gjælder først og fremst de dominerende arter, derimot ikke alle de accessoriske. Et konstant utseende kan kun fremkomme derved at hvis en art faar et litet + i én retning, saa opveies dette av et lite ÷ i en

anden retning. Selv om der altsaa uavladelig finder smaa forrykninger sted, vil allikevel totalbilledet kunne bli det samme i det store og hele. — Men paa dette punkt vet vi saare lite. Enkelte vegetationsklædte flækker synes rigtignok for en overfladisk betragtning at se akkurat like ut aar efter aar. Det samme billede møter vort øie, tilsyneladende helt konstant i aarevis. Men hvordan er det egentlig med likevegten, med artenes dækningsgrad og dennes variation? Dette maa fremtidige detaljundersøkelser lære os.

De mest ensartede enheter finder vi paa voksesteder hvor de kaar som bydes planterne er ensidige, og hvor derfor bare de arter som er spesielt tilpasset til disse kan trives (eks.: strandeng, høimoser, heder). Her synes der ofte virkelig at eksistere en veritabel likevegt; og det er derfor enhetene her er saa lette at avgrænse. Men hvis vi omvendt tar for os en *eng*, paa næringsrik bund, hvor artsantallet kan være opimot 100, og hvor der er en lang række med dominerende arter, men ingen utpræget *dux*, saa viser artenes dækningsgrad ofte betydelige variationer fra flæk til flæk. Men totalfysiognomiet kan allikevel være relativt konstant, fordi den floristiske sammensætning holder sig uforandret. Enhetene er her meget ofte vanskelige at faa tak paa. — Dette synes i endda høiere grad at gjælde visse tropiske regnskoger, hvor „Øiet sjelden vil kunne opdage maaske endog to Exemplarer samtidigt af samme Art“ (WARMING 1895 p. 93). Her maa det jo være særdeles vanskelig at faa noget overblik over enhetene, og vegetationens skridtvis variation, f. eks. efter edafiske forskjelligheter.

Saadanne forhold bevirker at det er saa vanskelig at *klassificere* plantesamfundene paa en konsekvent, rationel maate. En gruppering efter fysiognomisk-floristiske prinsipper kan egne sig fortrinlig for de relativt skarpt avgrænsede let tilgjengelige enheter, mens en fysiognomisk-økologisk kanskje vil være mere hensigtsmæssig hvor artsantallet er meget stort og enhetene uklare.

---

Forinden jeg gaar videre vil jeg med nogen ord berøre et stort problem som knytter sig til de sociologiske enheter, nemlig: Hvad er *aarsaken* til at disse eksisterer?

Hvis man eksperimentelt vilde forsøke at faa frem en sociologisk enhet, f. eks. paa ny jord (ved at rasere et omraade og overlate det til sig selv), var det ikke nok bare at skaffe tilveie et visst areal. Hvis man ikke samtidig sørget for at *livskaarene* var de samme over det hele, vilde eksperimentet ganske sikkert resultere i en *heterogen* vegetation, eller i en mosaik av „associationsfragmenter“ (DU RIETZ, FRIES & TENGWALL 1918 p. 152).

Der er neppe nogen tvil om at hovedaarsaken til at vi i naturen finder alle disse eiendommelige lovmæssige planteaggregater (enheter) først og fremst er den, at der gives arealer av jordoverflaten hvor planterne finder *ensartede livsbetingelser* (ialfald er visse, for planterne meget væsentlige livsbetingelser de samme indenfor et saadant areal). Hvorledes skulde ellers fenomenet forklares? Paa den anden side anser jeg det ikke for helt udelukket at der gives eksempler paa homogene vegetationer paa heterogene voksesteder; men dette blir utvilsomt undtagelser fra den ovennævnte regel.

Den laveste plantesociologiske enhet kan ogsaa kaldes for en *synøkologisk* enhet. Hvis dette ikke var tilfældet vilde der jo ingen synøkologi være. Ti hvad skulde ellers være synøkologiens objekt, dens utgangsmateriale, dens laveste enheter, hvis det ikke var de kvalitativt og kvantitativt homogene planteaggregater?

Jeg kommer forøvrig tilbake til spørsmålet om „synøkologiske enheter“ i et av de følgende avsnit.

---

Vi har hittil holdt os til den sluttede, sammenhengende vegetation. Her har vi med virkelige „*plantесamfund*“ at gjøre. Jeg skal ikke forsøke paa at gi nogen utredning av dette begrep. Men det forekommer mig at det ofte anvendes noget

skjødesløst i litteraturen. Ti et samfund forutsætter en viss konstans, og desuten at der er et avhængighedsforhold mellem individene. Imidlertid opviser ikke alle planteaggregater i naturen disse eiendommeligheter. Betegnelsen „*aapne plantesamfund*“ er i virkeligheten noget av en selvmotsigelse.

Sammenlignes disse med de foregaaende, stiller forholdene sig i mange maater helt anderledes. I sociologiske monografier kommer dette ofte særdeles tydelig frem. Mens nemlig de sluttede samfund behandles efter et visst system, som ofte bygger paa floristisk-fysiognomiske principer, inddeles de aapne samfund helt anderledes, i almindelighet efter underlagets morfologiske eller fysikalske egenskaper. Hvorpaa beror saa denne forskjellighet?

Vi maa her igjen tale om *likevegten*. I aapne samfund kan der ogsaa herske en saadan. For utseendet kan være ens i aarrækker, hvilket beror derpaa at artene er i harmoni med livskaarene. Den floristiske sammensætning er ogsaa her undertiden relativt konstant over store arealer. Der er en *kvalitativ* ensartethet tilstede.

De sluttete samfund opviste imidlertid ogsaa en anden slags likevegt, fremkommet ved *konkurrence mellem artene indbyrdes*. Denne er meget svak og ofte helt ophævet for de aapnes vedkommende.

OETTLI sier i sin „Oekologie der Felsflora“ (1905 p. 55<sup>1</sup>) at „Vergesellschaftung bei der Felsflora überhaupt nicht die Rolle spielt wie anderwärts, was auch aus der Isolierung der einzelnen Species leicht zu verstehen wäre.“

Planterne behøver her ikke at lempe sig efter hinanden; der er ofte intet samliv i egentlig forstand, intet avhængighedsforhold mellem individer og arter. (Det økologiske studium av den slags vegetation blir ogsaa egentlig mere et *autøkologisk*

---

<sup>1</sup> Citat hos RÜBEL, 1912 p. 196.



end et synøkologisk; cfr. OETTLI'S „Wurzelort“). Alle de interessante fænomener som knytter sig til den „alles kamp mot alle“, eller det avhængighetsforhold mellem artene som særpræger de egentlige sluttede plantesamfund, kommer her ikke til syne (f. eks. det konstante forhold mellem artenes dækningsgrad). Dette viser sig ogsaa i de metoder som anvendes for at analysere og beskrive disse samfund. I almindelighet indskrænker man sig til at levere en *floraliste*, hvor kanske til nød de almindeligst forekommende arter fremhæves. Man kunde her vistnok undertiden med fordel benytte sig av RAUNKIÆRS valensmetode. —

Var det ofte vanskelig at avgrænse enhetene for de sluttede samfunds vedkommende, stiller forholdet sig hyppig endda ugunstigere naar vi har med de aapne at gjøre. Litteraturen er her oplysende. Mens betegnelsen „association“ brukes stadig væk om de første, saa griper forskerne ved behandlingen av de aapne typer som oftest til navnet „formation“, til en mere omfattende betegnelse. Og da „fysiognomiet“ ikke sjelden bestemmes mere av *underlagets* karakter end av den sparsomme vegetation, er det i grunden noksaa naturlig at substratet og dets egenskaper ofte lægges til grund for klassificeringen. Hvis vi her konsekvent skal holde os til vegetationen alene ved enhetens omgrænsning, er i grunden det eneste vi kan forlange: at den skal være *kvalitativt ensartet*.

Alt i alt vil det kanske være hensigtsmæssig at behandle de sluttede og aapne samfund hver for sig, og anvende forskjellige inndelingsprinciper alt efter det praktiske behov. I et hvert fald tør det bli vanskelig at finde et naturlig klassifikationssystem som konsekvent kan anvendes paa begge grupper uten vanskelighet, helt fra grunden av.

---

Nu findes der imidlertid utallige flækker ute i naturen som bærer en *uensartet* vegetation. Hvordan skal vi saa forholde os overfor dem? Efter min mening bør man, naar man har foresat sig at studere et bestemt omraades plantesamfund, først og fremst og i størst mulig utstrækning undersøke de foreliggende klare og tydelige *enheter*. Det er da mulig at man senere, eftersom ens kjendskap til vegetationsforholdene stiger, ogsaa kan lære at forstaa en uensartet vegetation. Det kan hende at denne allikevel lar sig „opløse“ i enheter, som er intimt sammenvævet, saaledes at helheten ved første øiekast ser broget eller kaotisk ut. I alle tilfælder maa man ikke ta fat paa slike partier *først*; ti en kritikløs analyse av saadanne heterogene prøveflater har oftest meget liten værdi set fra *sociologisk* og *synøkologisk* standpunkt. Selve det uensartede vegetationsklædte areal som saadant kan undertiden være meget lærerikt, idet det kan illustrere og klargjøre samfundenes *utviklingsstadier*. Men da maa studiet ogsaa lægges an derefter; vedkommende vegetation maa ikke betragtes som nogen sociologisk og synøkologisk enhet, eller analyseres ut ifra denne forutsætning.

Slike heterogene flækker kan ogsaa være meget interessante og instruktive i *autøkologisk* henseende. Det er da ikke lenger planteselskapet som saadant der interesserer, men de enkelte individer eller arter, og deres avhengighet av de edafiske eller andre faktorer, deres tilpassethet osv. Ved et indgaaende studium vil man sluttelig kanske lære at forstaa hvorfor vedkommende plantedække er uensartet, hvorfor det ikke representerer nogen sociologisk og synøkologisk enhet.

Hvis man ser det som sin opgave at gi en skildring av et bestemt landomraades vegetation, og denne er meget kaotisk og heterogen, maa man selvfølgelig søke at beskrive de uensartede planteaggregater saa nøiagtig som mulig. Men det almindelige videnskabelige, specielt sociologiske, utbytte man høster av sit arbeide i saadanne egne, er ofte temmelig magert. De storlinjete landskaper, med slaaende kontraster og brede ensartede

flater, hvor naturen „gjentar sig selv“ fra sted til sted, er plante-sociologenes paradis. —

Ved undersøkelser som tar sigte paa rent autøkologiske spørsmål, bør man vistnok ogsaa helst saavidt mulig begynde med enhetene, d: finde de ensartede aggregater hvori vedkommende planteart i almindelighet indgaar; og hvis den optræder som konstituent i flere, bør man helst vie det samfund størst opmerksomhet som tæller den blandt sine dominerende arter. Har man først opdaget dens yndlings-samfund og kan dettes optræden stilles i relation til bestemte faktorer, saa er man kommet et godt stykke fremad mot spørsmålenes løsning.

De synøkologiske og autøkologiske synsmaater løper ikke altid parallelt, ti opgaven ligger nemlig forskjellig an i de to tilfælder. *Sociologiens* og *synøkologiens utgangsmateriale er først og fremst de homogene planteselskaper.*

## B. Hvad skal den laveste enhet benævnes?

Det er ganske paafaldende hvor sjelden man i den plante-sociologiske litteratur træffer paa en dyperegaaende generel karakteristik av den laveste enhet, utgangsmaterialet. RAUNKJÆR har her indlagt sig overmaade store fortjenester ved at ta problemene op til behandling helt fra grunden av. Hans stikprøvemeter betegner en slags differentialanalyse av det enkelte plantesamfund, hvorved dettes høist interessante eiendommelighet: den kvalitative og kvantitative ensartethet, demonstreres ved hjælp av statistik.

Anvender man en skjønsmetode alene (som f. eks. HULTS), og bestemmer artenes dækningsgrad indenfor en eneste oftestemmelig stor prøveflate, saa foretar man i realiteten nærmest en integration, og selv om de talmæssige uttrykk man paa den maate erhverver sig, gir et værdifuldt billede av samfundets utseende, saa fortæller tallene os ikke paa langt nær saa meget om den detaillerede *ensartethet* som en statistik gjør.

Det er vistnok den anvendte metode som er aarsaken til at saa mange plantegeografer ikke definerer enheten, eller indlater sig paa helt generelt at karakterisere det enkelte plantesamfund, men mest interesserer sig for enhetenes indbyrdes *likhet*. Ti denne likhet kan de uttrykke statistisk, idet de sætter analyse-resultatene fra de forskjellige lokaliteters enkelte prøveflater sammen i en tabel. *Men denne operation foretar* RAUNKIÆR *allerede indenfor det enkelte samfund*.

Det er da bare naturlig at dette maatte komme til at staa i et andet lys for ham end for de forskere som ikke anvender stikprøvemethoden.

RAUNKIÆR bruker med stor konsekvens betegnelsen *formation* om det i floristisk-statistisk henseende ensartede planteselskap, utvilsomt av den grund at han mener den laveste enhet fortjener en fuldt videnskapelig term, siden den har saadanne karakteristiske egenskaper.

Jeg er fuldstændig av samme opfatning; men da „formation“ av de fleste forskere benyttes i en helt anden betydning, som fællessymbol paa helt andre begreper, vil jeg ikke anvende ordet saaledes som RAUNKIÆR.

De *schweiziske plantegeografer* bruker betegnelsen „*Bestand*“ i meget stor utstrækning, uten dog at gi nogensomhelst karakteristik av det begrep som ligger bak. I „Programme für geobotanische Arbeiten“ av RÜBEL, BROCKMANN-JEROSCH og SCHROETER (Zürich 1916) tales der p. 15 om „Feststellung des Bestandes“ i betydningen: analyse av det enkelte plantesamfund. Side 16 staar der videre: „Für eine Aufnahme darf nur ein *gleichmässiger Bestand* benutzt werden.“ Altsaa anvendes her ordet Bestand i en meget nøitral og almindelig betydning, paa samme vis som jeg ovenfor har brukt navnet planteaggregat. Men desuten brukes det om den laveste enhet, som er „ein gleichmässiger Bestand“.

SAMUELSSON, hvis nomenklatur i mange maater stemmer godt overens med den schweiziske, uttrykker sig paa lignende maate:



„Beståndet uppfattar jag — — — — såsom den på en gifven lokal förekommande vegetationen. Ur topografisk synpunkt må denna sedan vara snart sagdt af hvilken natur som helst, men såsom synekologiskt begrepp bör den vara så enhetlig som möjligt“ (1916 p. 350).

DU RIETZ, FRIES & TENGWALL opponerer (1918 p. 150) mot denne anvendelse av ordet *bestand*, og mener at det rettest bør betegne „mehr oder weniger dichte Zusammenschliessungen einer oder mehrerer Arten derselben Schicht.“ (De citerer paa dette sted HULT. Denne inddeler (1881 p. 66) *bestånden* i „a) *enkla*, bildade af en vegetationsform<sup>1</sup> b) *blandade*, bildade af två eller flere former<sup>1</sup> uti samma skikt, och c) *beståndsgrupper*, bildade af två eller flere former uti sammanflytande skikt.“ Men trænger vi en saadan inndeling som denne (specielt avdeling c)?) Isteden kalder de det i naturen optrædende plantesamfund for en „elementarassociation“. Dog gir de ingen speciel definition av denne term (som stammer fra DRUDE); aarsaken hertil kommer jeg senere tilbage til.

Ogsaa andre betegnelser er i bruk om enheten, men vi skal her bare opholde os ved navnene *bestand* og *association*. Hvad ordet *bestand* angaar, saa forekommer det mig at være altfor almindelig. Det sier for lite; det uttrykker ikke hvad det skal. Men logisk set er det helt rigtig. For det er netop et generelt *samlenavn* vi her trænger. Men der gives jo nok av *samlenavn* at vælge imellem. Vi bruker f. eks. stadig væk ordet *plantesamfund* om enheten. Men denne betegnelse er meget svævende, og den anvendes i alle mulige betydninger, fra nederst til øverst i systemene, snart for at symbolisere likheter, snart for at betegne helheter. RÜBEL definerer ordet saaledes: „Pflanzengesellschaft bezeichnet als allgemeiner Ausdruck die synökologische Einheit jeden Ranges“. (Bernina 1912). Alt i alt er termen „*plantesamfund*“ et lokkende objekt for en logisk studie.

<sup>1</sup> Altsaa ikke arter.

Den brukes nemlig som fællessymbol paa en mængde begreper med logisk helt forskjellig indhold.

Navnet „association“ har mange fordeler. Det kjedelige er bare at de fleste forfattere benytter det i en anden betydning, nemlig for helt generelt at uttrykke en floristisk-fysiognomisk *likhet* mellem en del av de laveste enheter igjen. Dette skal vi se nærmere paa i de følgende kapitler. Vi blir foreløbig bare staaende ved de 2 alternativer: Den laveste sociologiske enhet som saadan, *altsaa det kvalitativt og kvantitativt ensartede planteaggregat* (jeg har før omtalt de reservationer som bør gjøres for aapne samfund), kan benævnes:

1) *Bestand* (bestand).

2) *Association*.

Hvis vi f. eks. vælger ordet *bestand*, saa kommer altsaa dette til at symbolisere et (generelt) begrep, som vi netop har definert. I det følgende skal jeg forsøke at anskueliggjøre hvorledes den videre begrepsdannelse efter min mening *bør* foregaa alt eftersom vi tar det ene eller det andet alternativ som utgangspunkt; og desuten skal jeg samtidig omtale og belyse de begreper og termer som plantegeografene *har* dannet sig paa det samme grundlag, baade de generelle og de specielle.

Ethvert videnskabelig system maa tilfredsstille 2 krav: dets konstruktion maa være gjennemskuelig, enhver maa kunne øine dets byggestener. Desuten maa det være opbygget i overensstemmelse med logikens lover.

---

#### IV. Om klassificering av de laveste enheter. („Associationsbegrepet.“)

Alle som færdes ute i naturen, blir før eller senere opmerksom paa den *likhet* som vegetationen paa forskjellige lokaliteter kan opvise, selv om disse ligger langt fra hinanden. De „samme“ plantesamfund kommer igjen stadig væk. Men *likhet* er et relativt begrep, for som RAUNKJÆR gjør opmerksom paa, er der en *uendelig række ledd fra kongruens til den største forskjellighet*. (Skagens odde p. 203).

„Likhet“ og „identitet“ anvendes i ulike betydning i de forskjellige videnskaper. I kemien f. eks., taler vi ikke om „samme“ stof eller „samme“ fænomen uten at der er absolut identitet. I botaniken og zoologien er den maximale likhet uttrykt i de „rene linjer“. Endda mere svævende blir kravet naar vi f. eks. gaar over til mineralogi, petrografi, plantesociologi. For de 2 sidstes vedkommende er absolut likhet uhyre sjelden, hvis den i det hele tat fins. Dette kommer selvfølgelig derav at baade i petrografen og plantesociologien er de enheter vi sammenligner, meget *kompliserte, sammensatte*: der er et helt samspill av momenter, en sum av enkeltfænomener. Hvad er en organisme ikke for noget uendelig meget mere enhetlig og enkelt, end et plantesamfund?

Naa man arbeider med en nøiagtig metode (som den kombinerte skjøns- og valensmetode) faar man stadig et sterkere og sterkere indtryk av hvor sjelden det indtræffer i naturen at plantesamfund, selv indenfor samme lille omraade, opviser fuldstændig likhet, særlig med henblik paa kvantiteten. Men ogsaa den floristiske sammensætning er ofte variabel. Saalænge man bare holder sig til *karplanterne*, vil en klassificering ofte kunne gjennomføres nogenlunde let og faa skin av at være meget, naturlig. Men taes kryptogamene med, saa trær ofte det *kunstige* ved grupperingen klart frem i dagen.

Allerede dette tyder paa at et system baseret paa floristisk-plantefysiognomiske principer maa bli kunstig. Men det er et stort spørsmaal om ikke alle de systemer vi her kommer til at opstille, maa bli kunstige. For noget samlende *phylogenetisk* moment har vi ikke her saaledes som i plantesystematiken. Det *naturlige* system blir kanske det som er mindst kunstig : det som er mest anvendelig uten at føre til absurde konsekvenser.

For tiden er der blandt plantegeografene avgjort stemning for et floristisk-fysiognomisk system. Ti hvad falder mere naturlig end at lægge *utseendet*, de direkte iagttagbare og konstaterbare egenskaper, til grund for klassificeringen?

Indenfor moderne schweizisk og svensk plantesociologi er der en tydelig *induktiv* tendens at spore, en bevisst stræben efter at komme bort fra deduktive og hypotetiske systemer. Men de fleste forskere formaar allikevel ikke at være helt konsekvente paa dette punkt; ved nøiere eftersyn viser det sig meget ofte at de bevisst eller oftest ubevisst, lar de floristisk-fysiognomiske principer kompromisere med deduktive. Og det er netop dette som gjør det saa uhyre vanskelig at analysere deres begrepsdannelser.

Vi kommer her atter tilbake til de 2 forskjellige grundopfatninger som gjør sig gjældende i plantesamfundslæren, nemlig 1) den retning der betragter det vegetationsfysiognomiske og fysiografiske studium som noget for sig, og derfor stræber efter at lægge *vegetationens umiddelbart iagttagbare egenskaper* til grund for klassifikationen, og 2) den retning som hævder at vegetationen maa betragtes i umiddelbar sammenhæng med *livskaarene*, og som lægger disse til grund for samfundenes inddeling, og som kun studerer fysiognomiet som en funktion av miljøet, av voksestedsfaktorene.

Den førstnævnte retning tar foreløbig intet standpunkt til aarsaksproblemet: hvad er grunden til at vegetationen paa dette eller hint sted er saaledes beskaffen som den er, og ikke anderledes? Ti dette spørsmaal er uhyre vanskelig at løse og forut-



sætter et indgaaende kjendskap 1) til voksestedets egenskaper, og 2) til de enkelte plantearters husholdning, deres maate at reagere paa overfor ytre paavirkninger og omskiftelser, deres organisationsforhold. — Aarsaksproblemet overlates til synøkologien (*sensu stricto*).<sup>1</sup>

Denne retning opererer ogsaa med begrepet „livsformer“, men betrakter disse som umiddelbart givne *fysiognomiske typer* og tar foreløbig intet standpunkt til spørsmålet om de er økologisk betinget eller ikke. (Cfr. DU RIETZ, FRIES & TENGWALL 1918 p. 145).

Den anden retnings „livsformer“ er derimot *økologiske typer*, og maa sees i lys av læren om tilpasning og tilpassethet.

Det er indlysende at *begrepsdannelsernes karakter* bestemmes av synsmaatene. Et begrep hvis hensigt er at uttrykke en fysiognomisk likhet, maa nødvendigvis bli noget anderledes end et saadant som har til opgave at fremhæve en likhet i livskaar. Og lar man de 2 anskuelsesmaater kompromisere, saa influerer dette selvsagt ogsaa paa begrepsdannelsen.

Efter manges mening er altfor vidt dreven konsekvens av det onde. Og i og for sig er der intet i veien for at bryte med et fastsat princip og slaa over i en anden retning, naar man kun er sig *bevisst* at en saadan fremgangsmaate er *inkonsekvent*. Men det gaar ikke an, saaledes som enkelte forskere gjør, først at præcisere at man hylder de og de synsmaater, for saa senere at la disse kompromisere med helt andre uten at man selv er opmerksom paa forholdet, eller opplyser andre om det. En saadan fremgangsmaate leder ubønhørlig til uklarhet og mangelfuld distinktion, hvilket ikke er nogen sjelden foreteelse inden plante-sociologien.

I det følgende skal jeg spesielt forsøke at kaste lys over den *induktive* retnings synsmaater; som ovenfor antydnet synes denne at skulle oppleve en ny renæssance, og det kan derfor

<sup>1</sup> Hvilket selvfølgelig ikke forhindrer at man kan kombinere det fysiografiske og synøkologiske undersøkelsesarbeide ute i naturen.

ikke være av veien at peke paa de konsekvenser som denne retnings ledende ideer medfører. Fremstillingen og hele den følgende diskussion er forsaavidt og med vilje, noget ensidig. Det faar bli andres opgave at stille den mere *deduktive* retning i det rigtige logiske perspektiv.

## A. Klassificering paa grundlag av „bestand“ om den laveste enhet.

### 1. Om termene „Bestandstypus“ og „Association“.

Naar man skal klassificere eller ordne, maa man altid ha klart for sig om man ønsker at uttrykke en *helhet* eller en *likhet*.

Studerer man plantegeografiske monografier, faar man undertiden ikke helt tak paa begrepenes egentlige hensigt. Men gennemgaaende er det plantesamfundenes, bestandenes, indbyrdes *likhet* som interesserer mest, f. eks. den floristisk-fysiognomiske. Flere forskere trækker som før nævnt en sammenligning mellem plantesociologien og systematiken, dog er der her i realiteten ganske store forskjelligheter tilstede; i sociologien er bl. a. de ting som opviser likhet, i sig selv helheter, *komplexer*, og dette virker let forvirrende. Efter hvad vi før har hørt, trænger vi ogsaa her ordinære *fællesnavn* for at uttrykke denne likhet; den kan ikke uttrykkes ved generelle samlenavn; ti disse sier bare at objektet er et kompleks, en helhet, og det er ikke dette vi ønsker at fremhæve, men en *indbyrdes likhet mellem helheter igjen*.

Hvis to eller flere bestander (i den ovenfor antatte mening) viser likhet, saa ønsker vi at gi dem en fællesbetegnelse. Vi maa da danne os et begrep ved *abstraktion*, idet vi holder os til likhetspunktene og bortser fra forskjellighetene. Fællesegenskapene blir kriterier paa begrepet, og dettes sproglige symbol,

ordet, blir et *fællesnavn*; det kan anvendes baade om begrepet og om hver enkelt ting som vi gik ut ifra (som altsaa svarer til definitionen).

Jeg skal nævne et eks.: RÜBELS nomenklatur i hans store monografi fra Berninagebetet (1912).

Han symboliserer sine mange specialbegreper ved hjælp av latinske termer, idet han gaar ut ifra den dominerende, mest karakteristiske plantearts latinske navn, og danner sig ord som ender paa — *etum*<sup>1</sup>. Eksempler paa saadanne er: *Azaletum procumbentis*, *Eriophoretum Scheuchzeri*, *Curvuletum*, *Nardetum* osv. Efter hele sin oprindelse er disse begreper (o: de begreper som ligger bak ordene) dannet ved abstraktion, og deres symboler *maa* bli fællesnavn. Man *maa* saaledes kunne si: et *Nardetum*, flere *Nardeta* (paa samme maate som man sier en *gran*, flere *graner*). Imidlertid er det igrunden paafaldende hvor sjelden RÜBEL benytter sig av flertalsformen *-eta*. Dette er tilfældet naar han foretar en sonndring i „Nebentypen“; saaledes taler han om *Junipereta* og *Trifolieta alpini*.

HULT derimot, som dannet sine mange „*formationsnavn*“ paa samme maate, opfører helt gjennomgaaende disse i flertal: *Sphagneta caricifera*, *Pineto-betuleta hylocomiosa*, *Pineta cladinosa* (1881). Han har utvilsomt hat en klar følelse av at her trænges *fællesnavn*: man *maa* kunne si: et *Pinetum cladinosum*, flere *Pineta cladinosa*.

Men nu føler RÜBEL samtidig en trang til en *samlet orientering*. Alle disse hans specialbegreper: *Nardetum*, *Curvuletum* osv., er dannet i én og samme hensigt: *nemlig for at uttrykke en floristisk-fysiognomisk likhet mellem en række bestander*. I alle disse tilfælder har tanken foretat den samme operation alle de nævnte specialbegreper staar paa det samme logiske plan. RÜBEL ønsker da at uttrykke saken helt *generelt*. Han

<sup>1</sup> Efter SCHOUW's forslag 1822.

sammenfatter alle specialbegrepene under navnet *bestandstyper*.<sup>1</sup> Som før nævnt betyr jo ordet typus: mønsterform, eller forbil-lede, paa en klasse av ting. *Nardetum* er altsaa en bestands-typus, likesaa *Curvuletum* etc.

Vi har altsaa her et generelt begrep, og en generell term, som er et analogon til det generelle begrep *art* i systematiken; dette er jo ogsaa en fællesbetegnelse paa en umaadelig mængde specialbegreper, hvis hensigt er den samme: nemlig at uttrykke en indgaaende likhet mellem en række planteindivider (eller or-ganismer, cfr. ovenfor p. 28). Imidlertid behøver vi her ikke at definere hvad vi forstaar ved systematikens utgangsmateriale (hvis man da ikke vil definere begrepet plante kontra dyr). I plantesociologien maa vi derimot som før nævnt karakterisere utgangsmaterialet netop fordi vi foretar en sonndring indenfor vegetationerne igjen, i ensartede og uensartede.

RÜBEL benytter altsaa termen (og begrepet) „*Bestandes-typus*“ for at uttrykke saken helt generelt. Imidlertid sætter han *Bestandestypus* = *Assoziation*, i overensstemmelse med *Brüsselerkongressens* forslag (l. c. p. 152).

Vi er her ved et meget viktig punkt.

Ordet *association* som saadant er nemlig som tidligere frem-hævet, et generelt *samlenavn*: *det kan kun anvendes for at uttrykke en helhet*. Men RÜBEL ønsker jo at skildre *likhet*. Hans bestander (f. eks. *Nardeta*) fins jo hist og her omkring i hele det store gebet, de danner ingen helhet. Men de er like.

*Det gaar da ikke an at sammenfatte en hel del komplexe*

<sup>1</sup> Denne term har længe været anvendt i schweizisk plantesociologi. Jeg har ikke forsøkt at opspore dens oprindelige autor. I FLAHAULT og SCHROETERS forslag for kongressen i Brüssel, opføres „Bestandestypus“ i parentes som synonym til association; men samtidig oplyses der om at forslagstillerne *ikke* holder fast paa synonymet; de vil altsaa ikke anvende termen Bestandstypus (cfr. Actes du III<sup>me</sup> Congrès International de Botanique Bruxelles 1910. Vol. I pag. 152 og 160). Dette er aarsaken til at jeg her citerer RÜBEL, ti han benytter sig altsaa av navnet fremdeles (cfr. dog det følgende).



*ting (bestand) under et nyt generelt samlenavn (association), al den stund de enkelte bestander slet ikke har associeret sig.*<sup>1</sup>

Naar man studerer theoretiske avhandlinger hvor „association“ anvendes paa denne maate, for at uttrykke *likheten mellem en række bestander*, faar man et bestemt indtryk av at de forskjellige forfattere opfatter det som et *samlenavn*, et kollektivum, hvad det jo ogsaa er. Og *ordets* samlenavnkarakter glir saa over paa det *begrep* som ligger bak, og dette antar et uklart kollektivpræg.

Men da begrepet i realiteten er fremkommet ved abstraktion<sup>2</sup>, og da hvert bestand svarer til begrepets definition, *saa kan jo hvert bestand staa for begrepet*. Og det sier sig selv at begrepet da ikke kan symboliseres ved hjælp av et *generelt* samlenavn; ti dette uttrykker *helhet*, ikke *likhet* mellem helheter igjen. Et saadant kunde bare komme til anvendelse hvis bestandene dannet et sammenhængende hele i naturen, altsaa om en *sammenslutning av enheter igjen* av topografisk, genetisk eller zonær art. —

Den store forskjøl mellem ordene *typus* og *association* er meget iøinefaldende. Typus er en specialterm paa likhetens omraade, det betyr jo forbillede. Naar en del ting er like, saa kan *hver enkelt* tjene som forbillede paa alle de andre; og den kan staa for det begrep, som vi har formet os for at fæstne likheten i vor tanke; den opviser de egenskaper hvorpaa begrepsdannelsen er baseret.

Navnet *association* sigter i og for sig kun til en eiendommelighet som udmerker *alle mulige bestander*: nemlig at en del planteindivider har sluttet sig sammen, associeret sig. Dette er en primær-egenskap ved ethvert bestand, det indgaar i den generelle karakteristik av den laveste enhet.

*En helt anden ting er det at 2 eller flere bestander er like i floristisk-fysiognomisk henseende*. Da arbeider jo tanken

<sup>1</sup> Bestander som *virkelig* har associeret sig, omtales i kapitel VI.

<sup>2</sup> Dette blir nærmere omtalt i det følgende.

med noget helt nyt. Det er aldeles meningsløst og logisk urigtig at uttrykke denne likhet mellem bestandene igjen, ved hjælp av ordet „association“, al den stund dette like frem sigter til en *generel* egenskap ved bestandene, som de allesammen hver for sig har, *selv om de er helt forskjellige i kvalitativ og kvantitativ henseende*.

Ordet „association“ anvendt paa denne maate er likesaa *intetsigende* som betegnelsen *bygning* vilde være, anvendt om *hus*, som *ser like ut*. (Hvis vi skulde uttrykke dette *generelt*, maatte vi tale om *hustyper*).

Enten maa man kalde den laveste enhet for en association (hvad den jo er), og saa bygge sig op derfra (hvilket omtales i næste kapitel). Eller man faar holde fast paa *bestand*, og saa forsøke at uttrykke likheten mellem disse (helt generelt) paa en logisk rigtig maate.

Og her har vi et ypperlig hjælpemiddel i ordet *typus*. Like bestand henfører vi til samme „Bestandestypus“. Dette er det eneste rette, hvis maa da ikke vil gaa hen og vælge et helt andet fællesnavn. Ordet „*formation*“<sup>1</sup> kunde f. eks. meget vel benyttes istedenfor bestandstypus; ti *det er som før nævnt av en anden logisk valør end association*. Men jeg anser det dog for uklokt og uøkonomisk at anvende „*formation*“ paa dette sted; for vi trænger haardt til en saadan term høiere oppe i systemet.

Et andet navn som udmerket godt kunde erstatte bestandstypus, er „*facies*“<sup>1</sup> (som jo egentlig betyr ansigt). Imidlertid brukes ordet allerede i sociologien i flere betydninger, i almindelighet subsumeret under bestandstypus-begrepet (associationen, sensu aut. plur.). At anvende det i en ny betydning vil vel bare skape ny forvirring.

Oprindelig blev ordet *formation* bl. a. ogsaa brukt i samme

<sup>1</sup> Dette ord peker nemlig hen paa *fysiognomiet*, i likhet med „*typus*“, i motsætning til *association*, som *bare* uttrykker at objektet er et kompleks (ikke nogen enkel ting).

mening som nu bestandstypus, og dette er vistnok hovedsagen til at „association“ nu benyttes paa en feilagtig maate. For da man senere introducere denne term, saa glemte man at den er av en helt anden logisk valør end formation; man mente at den kunde anvendes præcis paa samme maate og i samme utstrækning som formation. Men dette er en stor vildfarelse.

Det er meget beklagelig at man har sat *Bestandestypus* = *Association*. Disse ord kan umulig brukes for at symbolisere samme begrep; de er av helt forskjellig logisk valør, de kan ikke erstatte hinanden. *Kaldes den laveste enhet for bestand, blir termen association overflødig og ubrukelig.*<sup>1</sup>

For at illustrere anvendelsen og anvendeligheten av fællesnavn og generelle samlenavn, skal jeg nævne et eks. fra den *planteanatomiske* nomenklatur, som kaster lys over det formelle problem som vi nu beskjeftiger os med.

De grundlæggende generelle begreper er her „*celle*“ og „*cellevæv*“. For de sidste er der opstillet en egen systematik, og der er dannet en hel del specialbegreper og termer. Men hvis vi hos en række forskjellige planter gjenfinder cellevæv med overensstemmende egenskaper (enten morfologiske eller fysiologiske), og vi ønsker at uttrykke dette helt generelt, taler vi om en *væv-sort* (i tyske lærebøker anvendes ordet *Gewebeart*). Ogsaa ved denne anledning griper vi til den samme lille gruppe av ord: sort, art, slag, type, som vi før har omtalt, og som er aldeles uundværlig naar man ønsker at gi en *generel* karakteristik av visse fænomener. Hvis derimot en del forskjellige cellevæv har sluttet sig sammen til en anatomisk *helhet* i planten, taler man om *væv-system* (*Gewebesystem*<sup>2</sup>), altsaa et nyt generelt samlenavn. — Termen *væv-sort* (*Gewebeart*) derimot kan umulig erstattes av et slikt generelt samlenavn; en saadan fremgangs-

<sup>1</sup> En mulig anvendelse av ordet er antydnet p. 119–120.

<sup>2</sup> Cfr. *Fitting, Jost, Schenck, Karsten: Lehrbuch der Botanik. Jena 1913, p. 34.*

maate vilde være ulogisk og forkastelig og ikke føre til det forønskede resultat.

„Bestandestypus“ og „Gewebeart“ er likeverdige i logisk henseende: begge er *generelle* begreper som skal uttrykke en likhet mellom *komplexer*.

Selve ordet *association* anvendes ogsaa lite hos RÜBEL. Og dette er bare rimelig, for det er ganske overflødig, al den stund han har det fortrinlige og korrekte „Bestandestypus“. —

Som nævnt gir RÜBEL bestandstyperne *specialnavn* som ender paa *-etum*, flertal *-eta*. Den anden metode, som jeg allerede før har omtalt (p. 22), er praefix-metoden. Man kan saaledes gaa ut fra stammen *bestand* og sætte praefixer foran; derved fremkommer fællesnavn som uttrykker likheten mellom bestandene: et *Azalea procumbens-bestand*, flere *Azalea procumbens-bestander*; et *Calluna-Hylocomium-bestand*, flere *Calluna-Hylocomium-bestander*, osv. Denne betegnelsesmaate blir en fuldstændig parallel til synøkologiens termer, f. eks.: et *xerofyt-samfund*, flere *xerofyt-samfund*, osv. Jeg vil specielt gjøre opmerksom paa at man her er nødt til at bruke ordet *bestand* i *ental* og *flertal* (cfr. *Calluneta-hylocomiosa*).<sup>1</sup>

RÜBEL nævner ogsaa selv denne betegnelsesmaate (Bernina 1912 p. 91): „Die meisten Typen haben eine dominierende Art, nach der man sie benennen kann durch anhängen von *-etum*, wie SCHOUW es vorgeschlagen hat und es ziemlich allgemein angenommen worden ist, zu deutsch mit *Bestand*, *Halde*, und dergl.“

Hvilken av disse 2 betegnelsesmaater skal man foretrække? Spørsmålet er vanskelig at besvare. Dog er der ingen tvil om at SCHOUW's (og HULTS) betegnelsesmaate bidrar i høi grad til at belyse bestandstype-begrepets logiske natur.

<sup>1</sup> Dette faar en viss betydning naar vi senere skal diskutere alternativet: „association“ om enheten (cfr. p. 100).



## 2. Om begrepets indhold og definition.

Vi har hittil væsentlig holdt os til begrepets symbol, termen; vi skal dernæst se litt nøiere paa *indholdet* av det saakaldte „associationsbegrep“ hos de forskjellige forfattere.

RÜBEL definerer til at begynde med „associationen“ paa samme maate som *Brüsselerkongressen*: „*Assoziation (= Bestandestypus) ist eine Pflanzengesellschaft von bestimmter floristischer Zusammensetzung, einheitlichen Standortsbedingungen und einheitlicher Physiognomie*“.

Om denne definition kan der sies en hel del. Det har altid været mig paafaldende hvor godt den passer paa den *allerlaveste* enhet, som jeg før har karakteriseret *som det saavel kvalitativt som kvantitativt ensartede planteaggregat*. Hvis man forandrer „bestimmter floristischer“ til „einheitlicher floristischer“, saa blir likheten mellem de 2 uttryksmaater meget stor.

I virkeligheten er kongressens definition *flertydig*: den passer alt i alt ganske bra paa den laveste enhet (bestand), og delvis, men ikke saa godt, paa bestandstypus.

Hvis „association“ skal symbolisere samme begrep som „bestandstypus“, saa er det efter min mening uheldig at definitionen er holdt i den saakaldte *eksistensielle* form: det er . . . For det er ikke logisk korrekt at si at „*en bestandstype er et plantesamfund osv.*“ Man burde her for at undgaa flertydighet si: „*Bestander med samme fløristiske sammensætning, samme standpladsbetingelser<sup>1</sup> og samme fysiognomi, henføres til samme bestandstypus*“. Denne definition er entydig.

Det er altid vanskelig at definere *generelle* begreper. Hvis jeg saaledes skulde forsøke paa at definere systematikens begrep „art“, kunde jeg *muligens* uttrykke mig paa følgende maate: Planteindivider som viser en indgaaende morfologisk overensstemmelse, henføres til samme art; eller en art er indbegrepet

<sup>1</sup> Min personlige mening er at denne passus bør sløifes. Dette kommer jeg tilbake til i en anden forbindelse (p. 105).

av alle saadanne planteindivider som viser en indgaaende morfologisk overensstemmelse. Ialfald vil jeg anse det for *umulig* og feilagtig at si at *en art er et planteindivid med bestemte morfologiske egenskaper*. For det har alle planteindivider, og definitionen kommer slet ikke til at kaste lys over begrepet; den uttrykker nemlig ikke at vi har foretat en sammenligning av flere, og en abstraktion. — Noget lignende gjælder kongressens definition. Det er overmaade vanskelig at gi en klar og fuldstændig definition av artsbegrepet. Og det er ikke lettere, men snarere vanskeligere at definere bestandstype-begrepet tilfredsstillende.

Men gaar vi fra det *generelle* til et *spesielt* tilfælde, stiller forholdet sig anderledes. Man kan f. eks. godt si: „Hestehov (*Tussilago Farfara*) er en vaarplante, med udelt, skjælllet stengel, som bærer en enkelt gulblomstret kurv, osv, osv.“, og likeledes: „Et *Callunetum hylocomiosum* er et plantesamfund (eller bestand), med dominerende *Calluna* og et bundskikt bestaaende av *Hylocomier*, etc. etc.“ Her har tanken noget bestemt at klynge sig til; man opstiller paa en maate et enkelt eksemplar som forbillede.

Bestandstypus-begrepet forutsætter et bestand-begrep; det første bygger paa det sidste. I plantesystematiken behøver vi ikke at definere hvad vi forstaar ved utgangsmaterialet. Men i plantesociologien er vi paa samme maate som f. eks. i *mineralogien*, nødt til at karakterisere dette. I mineralogien definerer man allerførst begrepet *mineral* og præciserer dermed hvad man forstaar ved denne videnskaps objekt. Den næste opgave blir saa at *klassificere* disse laveste enheter igjen efter deres indbyrdes likhet. Vi blir da nødt til at danne os *nye begreper*, som ogsaa maa defineres. I mineralogien f. eks., taler man om *mineralspecies*, som er et helt andet begrep end mineral; det første bygger paa det sidste. — Saavidt jeg kan se har man i plantesociologien ikke været tilstrækkelig opmerksom paa dette

forhold, og derav kommer utvilsomt meget av den uklarhet som hersker i plantesociologiske nomenklaturspørsmål.<sup>1</sup>

Kongressen har paa en maate forsøkt at „slaa to fluer i en smekk“. Men vi kan umulig klare os bare med én definition, for da blir flertydighet og uklarhet følgen. Hadde man gaat den rigtige vei og først definert „Bestand“ og etterpaa „Bestandes-typus“ (saaledes som ovenfor antydnet), saa hadde alt været godt og vel. —

En lignende rolle som hos RÜBEL spiller „associationsbegrepet“ hos mange andre forskere. Men *definitionsmaaten* er ofte en anden, likesaa det egentlige *indhold*.

SAMUELSSON som bruker ordet „bestånd“ paa samme maate som schweizerne, definerer „associationen“ som: „*en sammanfattning av de til sin sammansättning väsentligen öfverensstämmande bestånden*“ (1916 p. 352), altsaa helt anderledes end kongressen. Han fortsætter videre: „*I förhållande härtill kommer därför det enskilda beståndet att representera det mer eller mindre ofullständiga sätt, hvarpå en association i ett speciellt fall föreligger förverkligad. Associationsbegreppet hvilar följaktligen på en teoretisk abstraktion lika väl som systematikens artbegrepp och är lika tänjbart som detta.*“

SAMUELSSON forsøker altsaa her at kaste lys over begrepet ved først at foreta en slags „logisk inversion“, og siden en sammenligning med artsbegrepet. Men kan man si, at i forhold til *artsbegrepet* kommer det enkelte *planteindivid* til at representere den mere eller mindre ufuldstændige maate hvorpaa arten i et specielt tilfælde foreligger realiseret? *Nei, det kan man ikke*. Artsbegrepet er nemlig dannet ved *generalisation* (ab-

<sup>1</sup> Herpaa beror ogsaa forskjellen mellem Kongressens definition og SAMUELSSONS, som citeres i det følgende. Denne sidste har klart for sig at vi har med 2 begreper at gjøre, og ikke ett.

straktion): dets indhold er *visse likhetspunkter* som en række med individer opviser, intet andet. Svarer et individ ikke til begrepets definition, o: opviser det ikke en del bestemte eien-dommeligheter som opregnes i diagnosen, saa hører det ikke med til denne art, men til en anden, eller til en „ny“ art, det vil si: individer av et lignende eller identisk utseende har tidligere ikke været kjendt og beskrevet.<sup>1</sup>

Den ovenfor citerte uttalelse synes at tyde paa at SAMUELSSONS „associationsbegrep“ *ikke* er dannet ved abstraktion (generalisation). Han sier senere: „Vill man träffa de verkliga enheterna, så måste man vid klassificeringen af de enskilda bestånden ta hänsyn till deras samtliga karaktärer, äfven i fråga om finare detaljer, som kunna vara särdeles viktiga. Gör man detta, så kan det likväl inträffa att i extrema fall enskilda bestånd, som dock måste räknas till en och samma association, kunna vara sinsemellan starkt afvikande. GRADMANN (1909 p. 103) framhåller med full rätt att två sådana bestånd t. o. m. kunna skilja sig så starkt, att de icke ha någon art gemensam.“

Dette høres unegtelig noget paradoxalt ut. SAMUELSSON gjør uttrykkelig opmerksom paa at han hylder *fysiognomisk-floristiske* principer, og som ovenfor nævnt karakteriserer han „associationsbegrepet“ som fremkommet ved en „teoretisk abstraktion“. Men naar 2 bestander ikke har en eneste art fælles, hvori ligger saa „likhetspunktene“, og hvilke ulikheter har man da abstraheret fra?

Saken er den at SAMUELSSON ikke citerer GRADMANN fuldstændig. Denne fører nemlig et enkeltbestand  $X$  med artsgruppen  $m$ , og et enkeltbestand  $Y$  med artsgruppen  $n$  til samme „formation“, *fordi der nemlig i naturen fins en række bestander som opviser artsgruppen  $m + n$*  (1909 p. 103). Dette er jo en anden sak. Selv om der kan disputeres om en

<sup>1</sup> Et helt andet spørsmåal er det hvorvidt artsbegrepet skal gjøres meget vidt eller ganske snevert. Jeg forutsætter her at der er opstillet en bestemt diagnose.



saadan fremgangsmaates berettigelse, saa har den dog tilsyneladende ialfald et slags logisk fundament.<sup>1</sup> Men hvis ikke dette fremhæves, blir det meget vanskelig at forstaa det hele. —

GRADMANN citeres meget ofte i plantesociologisk litteratur, og mange ideer og opfatninger kan føres tilbage til ham. Vi skal derfor før vi gaar nærmere ind paa SAMUELSSONS definition, se litt paa nogen av de centrale punkter i GRADMANNS avhandling. Efter at ha fremhævet den rent induktivt-analytiske metodes fortrin ved studiet av plantesamfundene, sier han (p. 99):

„Man beginnt damit, die natürlichen, in sich selbst geschlossenen Pflanzengesellschaften, wie man sie im Gelände vorfindet, möglichst vollständig und an möglichst zahlreichen Orten aufzuzeichnen. Dabei zeigt es sich bald, dass gewisse Einzelbestände unter sich weit mehr gemeinsames haben, als mit allen übrigen. Sie werden zu Gruppen vereinigt<sup>2</sup>, und jede dieser Gruppen von nah verwandten Einzelbestände bildet eine Formation. *Die Formation umschliesst in diesem Fall die sämtlichen Arten aller zugehörigen Einzelbestände und erweist sich damit als eine Abstraktion, wie sie sich nicht leicht an einer einzelnen enger umgrenzten Örtlichkeit verwirklicht findet, wohl aber auf der Gesamtfläche sämtlicher zugehöriger Einzelbestände.*“<sup>3</sup>

Denne utredning maa vi opholde os en del ved, ti den gir os nøklen til mange dunkle uttalelser og begreper inden plante-sociologien.

Først og fremst vil jeg gjøre opmerksom paa at GRADMANNS „formation“ ikke er fremkommet ved nogen abstraktion (generalisation). Han anvender alle artene som kriterier paa „begrepet“, og foretar altsaa en *summation*! Han holder sig slet ikke bare til likhetspunktene, og abstraherer ikke fra forskjellig-

<sup>1</sup> Denne GRADMANNS uttalelse henger forøvrig nøie sammen med hans „formationsbegrep“ og dets definition, som omtales i det følgende.

<sup>2</sup> Dette er en misvisende uttrykksmaate. Vi forener dem ikke (uten paa papiret) til en gruppe. Vi *sammenligner* dem med hinanden.

<sup>3</sup> Uthævet her.

hetene. Vi staar her faktisk overfor en *direkte misbruk* av ordet abstraktion!

GRADMANNS „formation“ er set ifra et plantesociologisk standpunkt, et tankeindhold som er dannet ved fantasiens hjælp. *Han har selv kombinert momentene*, og resultatene blir da ogsaa et kunstprodukt. „Formationen“ blir et slags mystisk „fælles multiplum“, som skal opta alt i sig, og som derfor ingen motsvarighet har i naturen. Dette sier GRADMANN selv med rene ord: formationen findes ikke saa let realiseret paa et enkelt avgrænset sted, men vel paa det *samlede areal* som alle enkeltbestandene dækker. Dette areal forestiller han sig altsaa i tanken; i naturen danner det jo intet sammenhengende hele.

Men hvad gagn er det i at danne sig denslags „begreper“, som muligens, men *høist usikkert*, avspeiles i naturen? Kan saadanne lægges til grund for et klassifikationssystem?

Tænk om i plantesystematiken kriteriet paa familiebegrepet *Ranunculaceae* skulde være ikke alene de fællesegenskaper som familiens slechter besidder, men ogsaa alle deres *specifikke* eienommeligheter!

Eller om i petrografen kriteriet paa *gabbro*-begrepet skulde være alle de mineraler som rundt om i verden indgaar i de bergarter som benævnes gabbroer!

*Et begrep kan aldrig fremkomme ved en enkel summation av en række forestillinger*, men er baseret paa abstraktion: man holder sig til visse momenter og bortser fra de øvrige. Kun paa den maate opstaar der et sluttet, definerbart tankeindhold (et begrep), noget fast, som tanken trygt kan arbeide med, og som derfor videnskapen kan anerkjende.

Det er umiddelbart indlysende at *kriteriet paa en bestandstypus kun blir de arter som er fælles for alle de like bestander, eller for hovedmængden av disse*, altsaa hvad BROCKMANN og med ham de fleste schweiziske plantegeografer, kalder *konstanterne*, og først og fremst den eller de av disse *konstante arter som bestemmer fysiognomiet*. De accessoriske

derimot, og de helt tilfældige, kan umulig anvendes som kriterier paa begrepet, ti ellers blir dette en *fiktio*n; det blir intet sluttet, definerbart tankeindhold av *sociologisk* natur (cfr. hvad der er uttalt nedenfor om GRADMANNS formation). Eftersom man studerer et omraades eller et lands vegetation i større og større utstrækning, faar man flere og flere analyse-resultater fra de forskjellige bestandstyper og den *samlede artsliste* vil stige; og hvis nu *alle* arter, ogsaa de accessoriske og helt tilfældige, skulde være kriterier paa vedkommende bestandstypus, blev jo denne noget helt *ubestemt*, uten fikse grænser, en „sæk“, hvis indhold stadig øker. *Men et saadant løst, og stadig voksende tankeindhold kan ikke benævnes et begrep*. Det kan ikke defineres; det blir intet mindre end et *monstrum*, uten noget side-stykke i andre videnskaper.

Vi maa her ha klart for os hvad det er vi ønsker at uttrykke: en floristisk-fysiognomisk likhet mellem en række plante-samfund. Nu bestemmes utseendet som før nævnt av *kvaliteten* (artslisten og arternes livsform<sup>1</sup>) og *kvantiteten* (den totale mængde, og mængdeforholdet mellem de enkelte konstituenten). Begrepets hensigt blir følgelig med andre ord at uttrykke en kvalitativ og kvantitativ overensstemmelse eller likhet mellem en række plantesamfund.

GRADMANNS „formation“ derimot uttrykker bare en kvalitet, og ikke engang en kvalitativ *likhet*; ti da maatte han alene ha fæstet opmerksomheten ved de arter som er fælles for alle de like „Einzelbestände“. Og *kvantiteten* kommer absolut ikke til uttryk i hans „formations-begrep“. Følgelig blir dette tankeindhold ikke av plantesociologisk art.

Men indebærer allikevel ikke hans „formation“ en slags realitet?

Jo; hvis *voksestedsfaktorene* var kjendt og identiske paa de lokaliteter hvis plantevekst GRADMANN sammenligner, vilde

<sup>1</sup> En og samme art kan optræ med forskjellig fysiognomisk præg, f. eks. som træ eller busk (cfr. RAUNKJÆR'S „kaarpræg“, Skagens odde, p. 202).

hans „formation“ repræsentere en fortegnelse over arter som forekommer paa voksesteder der udmerker sig ved samme karakteristiske kombination av faktorer, *altsaa en slags tabellarisk oversigt over arter som maa antaes at være nogenlunde likeværdige i autökologisk henseende*, eller en gruppering av artene efter voksestedets natur. Men saalænge voksestedenes forhold ikke er analyseret utover det rent overfladiske og de enkelte arter ikke studeret i detalj, kan „formationen“ heller ikke anerkjendes som nogen eksakt autökologisk gruppering. Ti mange arter er meget *plastiske*, og fordi om de forekommer paa et voksested, behøver det miljø hvorunder de her lever, slet ikke være optimalt eller være „typisk“ for dem.

Allerede i 1881 har HULT i sin klassiske avhandling, gjort opmærksom paa disse ting. Under omtalen av den SENDTNERSCHE retning i plantegeografien, sier han at den praktiske konsekvensen av den „deduktive skoles“<sup>1</sup> principer var „att man vid framställningar af vegetationen utgick från ståndorterna, och såsom bildande ett växtsamhälle uppräknade de arter man observerat på lokaler, som man ansåg erbjuda växterna samma lefnadsvilkor. Under sådana förhållanden måste det framställda växtsamhället blifva en *konstprodukt*,<sup>2</sup> som blott *närmade sig*<sup>2</sup> sin förebild i naturen i samma mon, som forskarens kännedom om och uppskatning af de på växternas förekomst inverkande faktorerna var riktig och fullständig“ (l. c. p. 3).

For at belyse denne opfatning skal jeg nævne nogen eksempler.

Sæt at jeg fulgte GRADMANNS principer, og under en skildring av *strandengene* ved Kristiania opregnet *alle de arter* som jeg har iagttat paa en mængde lokaliteter, som jeg efter bedste skjøn vilde anse for nogenlunde likeværdige med hensyn

<sup>1</sup> GRADMANN vilde av HULT utvilsomt blit regnet for en av dens repræsentanter.

<sup>2</sup> Uthævet her.



til de livskaar som der bydes planterne. Vi vilde da ha en GRADMANNSK „formation“ for os.

Under den forutsætning at voksestedsfaktorene virkelig var identiske eller meget like i alle disse tilfælder, vilde „formationen“ selvfølgelig gi oplysninger om *hvilke arter man ved Kristiania kan slumpe til at finde paa voksesteder av en bestemt type*, eller om *hvor* man hensigtsmæssigst skulde lete efter denne eller hin art, o: „formationen“ oplyser os om at et visst antal arter har nogenlunde samme livskrav, at de tilsammen kan betragtes som en slags *autøkologisk gruppe*. Men denne gruppes videnskabelige værdi vil selvsagt avhænge av den nøiagtighet og kritik hvormed forskeren har arbeidet. Om jeg f. eks. i en vegetationsbeskrivelse skrev at man paa flate fugtige strandkanter ved Kristiania finder: *Salicornia herbacea*, *Glyceria maritima*, *Juncus Gerardi*, *Statice bahusiensis*, *Glaux maritima*, *Festuca rubra*, *Ophioglossum vulgatum*, *Erythræa*-arter, *Potentilla anserina*, *Trifolium repens*, *Poa pratensis f. costata* etc. etc., saa repræsenterer denne opregning av arter („formationen“) ingensomhelst eksakt autøkologisk klassifikation; ti *Salicornia* har utvilsomt andre livskrav end *Festuca rubra*, *Glyceria maritima* helt andre end *Potentilla anserina*. De optrær i ganske forskjellige zoner i strandengen. „Formationen“ er i dette tilfælde bare uttrykk for en *viss* autøkologisk likhet, den repræsenterer hverken en sociologisk eller synøkologisk enhet.

Til en viss grad, men heller ikke mere, gir denne „formation“ ogsaa oplysninger om vegetationen paa strandkantene ved Kristiania. Ved hjælp av *litt fantasi* vil en forsker som kjender artene, kunne forestille sig saa nogenlunde hvordan forholdene er. Men nogen sociologisk begrepsdannelse kan „formationen“ aldrig bli; set fra vegetationsfysiografisk standpunkt er og blir den et „konstprodukt“. Den gir intet billede av faktiske, ved Kristiania forekommende plantesamfund (enheter).

Et andet eksempel kan hentes fra RÜBELS Bernina-monoграфи. De analyser som RÜBEL har foretat av *Nardeta strictae*,

opviser tilsammen et artsantal = 113. Av disse er bare 17 konstante (i RÜBELS mening). — Det sier sig nu selv, at hvis alle disse 113 arter skal være kriterier paa bestandstypen, saa blir denne en *fiktio*n. For ingen har nogensinde i et enkelt *Nardetum* observeret alle disse 113 arter. Det høieste artsantal RÜBEL har noteret, er 44, og det gjennomsnittlige antal er 31.

Hvis *bestandstypen* (saaledes som GRADMANNS formation), skulde omfatte alle arter, maatte man uttrykke sig saaledes som denne gjør: „Den findes ikke saa let realiseret paa et enkelt avgrænset sted, men vel paa det *samlede areal* som alle de enkelte bestand tilsammen dækker.“

Men hvad skal vi egentlig med et saadant tankeindhold? Ikke representerer det nogen eksakt autøkologisk gruppering, og noget plantesociologisk begrep er det ikke. Skal dette logisk helt uklare produkt lægges til grund for plantesamfundenes klassificering?

Jeg kan neppe tænke mig nogen større motsætning til GRADMANSS „formation“ og hans uttalelser end HULTS „*Försök till analytisk behandling af växtformationerna*“. Denne sidste hadde klart for sig hvad han vilde uttrykke: *likheten*, og dannet sig begreper maalbevisst og sikkert ved objektiv sammenligning og abstraktion. Derfor kom han ogsaa til at se „skogen“ og ikke bare „idell träd“ (HULT l. c. p. 1).

RÜBEL sier (1912 p. 86): „Die Vegetation der Erde hat eine ungeheure Mannigfaltigkeit, kein Fleck Erde ist identisch mit einem andern. Um aber dem menschlichen Geist verständlich zu werden, muss ähnliches zusammengefasst und dafür Begriffe und dann Namen geschaffen werden, damit man sich verständigen kann.“

Men da maa vi ogsaa opsøke likhetpunktene og holde os til dem alene. Kombinerer vi derimot momentene frit, og skaper et tankeprodukt, som tillægges en hel del egenskaper (ikke bare saadanne som er *fælles* for en række objekter, men ogsaa

*specifikke* eiendommeligheter ved disse), og derefter betragter de i naturen forekommende plantesamfund som *ufuldstændige* avspejlinger av dette imaginære mønsterbillede vi selv har opkonstrueret ved fantasiens hjælp, da er vi kommet ut paa et farlig skraaplan.

Efter min mening er det altsaa ikke rigtig saaledes som mange forfattere har gjort, at sætte GRADMANNS „formation“ = det moderne „associationsbegrep“. Det synes tildels ogsaa som om floristisk-plantengeografiske forhold interesserer ham mest. Derfor lægger han stadig saadan vegt paa *det samlede artsantal*, paa alle floristiske detaljer. Han nævner selv et eksempel som tydelig viser dette: „Eine der interessantesten Formationsgruppen, die wir im mittleren Europa haben, ist diejenige, die gewöhnlich mit dem Ausdruck „pontisch“ oder als „trockene Hügelformation“ bezeichnet wird. *Floristisch definiert* erscheinen hier die grossen südbayrischen „Heiden“, weiterhin die Hügelformationen des süddeutschen Rebengürtels in der oberrheinischen Tiefebene, im Main und Neckargebiet, aber auch ein Teil der montanen Fels- und Geröllvegetation im Jura und auf der Schwäbischen und Fränkischen Alb *als eine einheitliche Pflanzengesellschaft*<sup>1</sup>, eine Tatsache, die von grosser geografischer und *florengeschichtlicher*<sup>1</sup> Bedeutung ist. Suche ich jedoch physiognomisch zu definieren so fällt alles auseinander: die südbayrischen Heiden mit ihrem geschlossenen Pflanzenwuchs müssen den *Wiesen* angegliedert werden, die Hügelformationen erscheinen zum Teil als *Gebüschformation*, zum Teil als Trift, wenn nicht gar als *Wald*; die entsprechende Vegetation in den jurassischen Gebirgsländern muss den *offenen Formationen*<sup>1</sup> angereiht werden“ osv. osv. (l. c. p. 94—95). Dette viser tydelig at for GRADMANN kommer her det *sociologiske* i anden række. Det er *flora-grupper* som fængsler ham mest. Senere sier han bl. a.: „In der Tat ist die floristische Methode die einzige die sich in monographischen

<sup>1</sup> Altsammen uthævet her.

Formationsopfattelserne fuldstændig gennemføre lader. Mange meget godt beskrevne og tvivlsomt en *naturlige Enhed* *visende Formation*<sup>1</sup> lader sig, som allerede vist var, overhovedet ikke anderledes end efter deres floristiske Sammensætning adskille" (l. c. p. 97).

Men at regne en eng, et krat, en skov, og en åben vegetation for en *sociologisk* og *synökologisk enhed*, er jo umuligt. GRADMANN ser i flere henseender helt anderledes paa tingene end de moderne plantesociologer. Floristisk plantegeografi og plantesociologi er 2 helt forskellige videnskabsgrener, som sætter sig helt forskellige maal. Plantesamfundenes floristiske sammensætning skal være os en vigtig ledetråd ved klassificeringen; men det som interesserer os først og fremst er *fysiognomiets forhold til kvaliteten og kvantiteten*, ikke den mere eller mindre fuldstændige artsliste. Vi interesserer os for „skogen“, ikke for hvert eneste „træ“. —

DRUDE berører ogsaa disse vigtige spørgsmål i „Die Ökologie der Pflanzen“. Som eksempel paa en „association“ (3: bestandstypus) nævner han en bestemt „Bergwiese“ og udtaler om denne (1913, p. 215—216): „Die Assoziation gliedert sich also nach verschiedenen Leitpflanzen in entsprechende Fazies, welche getrennten Florenbezirken angehören; *aber sie bleibt bis zum Auflösen ihres Charakterbestandes noch die gleiche Assoziation, eine Assoziation bestimmter Wiesengräser*<sup>1</sup>, mit zum Teil gleichen, zum Teil ungleichen beigemischen.“

DRUDES „Charakterbestand“ er ikke andet end *de konstante arter*, som er omtalt ovenfor, og som alene kan anvendes som kriterier paa bestandstypen. De accessoriske eller tilfældige konstituenten bliver derimot *specialeiendommeligheder* ved enkelte af de like bestander, og kan eventuelt tjene som grundlag for en *engere klassifikation* indenfor bestandstypen igjen. I forhold til bestandstype-begrebet føier man da nye momenter til, 3: man

<sup>1</sup> Udhævet her.



foretar en determination, og den nye begrepsdannelse blir da subsumeret under den gamle. Paa denne maate er mange sociologiske begreper som „Nebentypus“, „variant“, etc. at fortolke.

Jeg har ovenfor forsøkt at vise at GRADMANNS tankegang og „formationsbegrep“ ikke er tilfredsstillende set fra et logisk standpunkt. Noget lignende gjælder tildels ogsaa andre plante-sociologiske begrepsdannelser.

SAMUELSSONS „association“, hvis definition er citeret ovenfor, viser en tydelig tilknytning til GRADMANNS „formation“. Som tidligere vist, skriver SAMUELSSON nemlig at „associationsbegrepet“ hviler paa en „theoretisk abstraktion“, og desuten at i forhold til „associationsbegrepet“ kommer det enkelte bestand til at repræsentere den mere eller mindre *ufuldstændige* maate hvorpaa associationen i et specielt tilfælde foreligger realiseret i naturen. Men dette er jo det samme som GRADMANN sier om sin formation: „den findes ikke saa let realiseret paa et enkelt avgrænset sted, men vel paa det samlede areal som alle enkeltbestandene dækker“ (l. c. p. 99). Det er det samme, bare paa en anden maate.

Det synes som om SAMUELSSON opererer med forestillingen „den fuldstændige association“, men hvorledes er denne fremkommet? Av hele hans fremstilling fremgaar det at han anskuer forholdene helt plantesociologisk, og ikke saaledes som GRADMANN. Men allikevel synes der hos begge at eksistere en tænkt „norm“ hvorefter de bedømmer det enkelte bestand.

Jeg har studeret meget paa dette „associationsbegrep“ og forsøkt at utfinde dets egentlige væsen. Saavidt jeg kan se, er der her 2 forklaringsmuligheter: enten er GRADMANNS ræsonnement blit accepteret helt og holdent og tat for logisk tilfredsstillende, eller økologiske synsmaater er kommet til.

MELIN, som slutter sig til SAMUELSSONS theoretiske anskuelser skriver (1917 p. 4—5): „Varje association motsvaras teoretiskt

af en bestämd ståndortstyp“. Hvis man nu tænkte sig en „ideal ståndort“ med en ganske bestemt konstellation av faktorer, vilde den motsvares av en ideal eller fuldstændig association. Og saa kunde alle de andre ståndorter med deres respektive bestand betragtes som mere eller mindre „ufuldstændige“ realisationer av en saadan tænkt grundform. Da kunde ogsaa 2 bestander som ikke hadde nogen art fælles, betragtes som eienommelige specialtilfælder.<sup>1</sup> Men paa hvilken maate skal vi opnaa at faa en forestilling om den „fuldstændige“ associationsutseende, ikke bare kvaliteten, men kvantiteten, og fysiognomiet?

Hvordan jeg end snur og vender paa saken, saa kommer jeg allikevel til det resultat, at „associationsbegrepet“ er og blir et *fantasiprodukt*, som GRADMANNS formation. Og hvorfor? Jo, fordi det ikke er fremkommet ved abstraktion (generalisation). MELIN skriver bl. a. noget som ogsaa tydelig viser dette (l. c. p. 9): „*Alla facies bilda tilsammans associationen*“,<sup>2</sup> altsaa den samme *summationsmetode* som vi ovenfor har omtalt! „Associationsbegrepets“ indhold bør og maa selvfølgelig kun være *det som er fælles* for „alla facies“ (sensu MELINI)!

Imidlertid tror jeg at *aarsaken* til at man „sammenfatter“ eller henfører en række bestander som til og med kan være floristisk helt forskellige (cfr. SAMUELSSON), til samme „association“, egentlig er den at man ved en flygtig betragtningsmaate ikke kan opdage nogen forskjel i *voksestedsfaktorene* paa vedkommende lokaliteter. *Man postulerer igrunden at „ståndorten“ er den samme tiltrods for at plantedækket er forskjellig.*

Men saalænge det ikke ved eksakte undersøkelser og maalinger er bevist at voksestedsfaktorene er identiske eller meget like, svæver det hele paa en maate i luften. Det er jo *vegetationen* man ønsker at klassificere, ikke voksestedene. Og naar den første ikke viser nogen floristisk likhet i de enkelte tilfælder,

<sup>1</sup> Likeledes hvis man anskuer „associationen“ som en „sum“.

<sup>2</sup> Uthævet her.

og lokalitetenes egentlige natur er ukjendt eller meget lite studeret, hvad blir saa „associationen“ for noget?

Som DU RIETZ meget klart pointerer, har man da bare igjen „den fysiognomiska öfverensstämelsen och har därmed uppflyttat associationsbegreppet till formationsbegreppets nivå“ (1917, p. 53).

Ialfald er det klart at idet man henfører 2 bestander som ikke har nogen art fælles, til samme „association“, saa kan man umulig karakterisere denne som et begrep hvilende paa floristisk-fysiognomiske principer. Enten er det da *fysiognomiet* alene man fæster opmerksomheten ved, eller man postulerer at *livskaarene* er de samme. Men dette er meget farlig.

*For vi kan ikke benytte kaarene som grundlag for samfundenes omgrænsning og inndeling, ialfald ikke den primære.* Ti voksestedsfaktorene og deres bestemmende virkning er endnu meget ufuldkomment kjendt og studeret. Det eneste rigtige princip er det som SAMUELSSON selv opstiller som det ideelle: „Det enda för närvarande lämpliga tillvägagångssättet blir därför att utgå från det direkt iagttagbara, nämligen vegetationen själf“ (1916 p. 351).

Det er *plantedækkets ensartethet*, dets homogenitet, som skal belære os om hvilke lokaliteter (arealer) det er som maa antaes at være homogene med hensyn til livskaarene (cfr. ovenfor, p. 48). Og det er den *floristisk-fysiognomiske likhet* mellem plantedækket paa forskjellige steder som skal belære os om hvilke lokaliteter det er som maa ansees som nogenlunde likeværdige i synøkologisk henseende (o: med hensyn til kaarene). Ialfald har man *hittil* betragtet en floristisk-fysiognomisk likhet mellem en del plantesamfund som et tegn paa likhet i livskaar (voksestedsfaktorene).

Imidlertid er dette sidste slet ikke altid *bevist*. Det er ikke utænkelig, og man har ogsaa eksempler paa, at de enkelte faktorer kan vikariere for hinanden, at f. eks. 2 forskjellige konstellationer av faktorer kan føre til samme resultat. Jeg kom-

mer senere tilbake til dette vigtige punkt, men vil allerede her fremholde at det netop nævnte forhold maner til at utvise *stor forsigtighet*, til ikke at trække forhastede slutninger i sociologiske og synøkologiske spørmaal.

Lægger man floristisk-fysiognomiske principer til grund for samfundenes omgrænsning paa voksestedet, og deres klassifikation, er man i alle tilfælder paa den sikre side. Ti der ligger da noget *faktisk* og haandgripelig bak det hele, og man foregriper intet med hensyn til løsningen av de rent synøkologiske problemer.

---

DU RIETZ, FRIES & TENGWALL fremhæver i sit arbeide meget klart forskjellen mellem HULTS induktive principer og SAMUELSSONS og MELINS mere deduktive tankegang. Og jeg er personlig overbevist om at den induktive retnings renæssance, som er indledet ved de 3 forfatteres avhandling, kommer til at bli av den største betydning for nordens plantegeografi.

Dog er der et punkt i deres fremstilling som synes mig noget inkonsekvent; de taler nemlig selv om „*die voll ausgebildete (ideale) Association*“.

De skriver: „Selbstverständlich ist dass Assoziationen in der Natur vorkommen. Diese (Elementarassoziationen) *brauchen* jedoch nicht immer alle die Eigenschaften (z. B. Arten) zu besitzen, die der voll ausgebildeten (idealen) Assoziation zukommen“ (l. c. p. 151).

Dette minder baade om GRADMANNS formation og SAMUELSSONS association, og denne uttalelse harmonerer ikke ganske med det som de fremhæver efterpaa: „In jedem Spezialfall muss deshalb die Assoziation alle die Forderungen erfüllen, die in der Definition für den Assoziationsbegriff aufgestellt werden, — — —“ (l. c. p. 152). Hvis nu „den ideale association“ skal være det samme som „associationsbegrepet“, saa blir det hele



en slags *contradictio in adjecto*. Og hvis det er 2 forskjellige begreper, hvor er saa definitionen paa den ideale association? Hvad er egentlig det for noget? Man taler om at der kan gaa „troll i ord“, og det forekommer mig at GRADMANNS „sämtliche Arten“ her har været noget „trollske“ av sig. —

Naar man sammenligner like bestander, saa er det en almindelig foreteelse at nogen av disse er artsfattigere end alle de andre, eller at et par viser sig meget rike. Men hvorfor kan man da ikke tale om „artsfattigere“ og „artsrikere“ bestander? Dette blir jo *specialeiendommeligheter* ved de enkelte plante-samfund, og kan ikke indlemmes i eller tilskrives „associationsbegrepet“; for dette skal bare uttrykke det som er *fælles* for allesammen.

Jeg skal forsøke at belyse den opfatning som jeg her har gjort gjældende, ved et eksempel.

Sammenlignes *strandengene* langs Norges kyst, kan der paavises en overordentlig stor likhet mellem dem, ialfald saa længe man holder sig søndenfor polarcirkelen. De artsrikeste fins allersydligst i landet, ved Kristianiafjorden (særlig dens ytre deler) og vestover til Lister og Jæderen. Foruten en lang række almindelige strandengplanter (de fleste er opregnet i tabellen fra Fornebolandet, cfr. p. 43), optrær der her en hel del karakteristiske arter: *Statice bahusiensis*, *Centunculus minimus*, *Anagallis arvensis*, *Erythraea vulgaris & pulchella*, *Trifolium fragiferum*, *Cochlearia danica*, *Carex punctata*, *Carex distans*, *Scirpus parvulus*, *Festuca arundinacea* o. fl.

De av disse strandengsamfund som slumpet til at opvise det største antal arter, skulde da i overensstemmelse med den ovenfor citerte opfatning repræsentere de respektive „associationer“ paa den mest „fuldstændige“ maate.

Hvis vi nu gaar til det egentlige *vestlandet*, saa er strandengene fattigere paa arter (av den grund at en hel del ikke gaar længere vestover end til Lister og Jæderen). Og disse skulde vi da betragte som „ufuldstændige“. — Nu er det imidlertid ingen

som vet om de manglende arter nogensinde kommer til at udbrede sig mot vest og nord (mange synes at ynde Kattegat—Skagerakkystene); strandengene paa vestlandet vil kanske aldrig bli anderledes end de er nu. De er vistnok saa fuldstændige som de kan bli.

Den „fuldstændige association“, den „fuldt udviklede“ eller „ideale association“ er efter min mening en aldeles *uholdbar* forestilling<sup>1</sup>. Den beror paa en feilagtig tankegang. Et plante-samfund er ingen „organisme“ med visse „muligheter“ som kan komme *helt* eller *delvis* til utfoldelse, f. eks. eftersom voksestedsbetingelserne er mere eller mindre „ideelle“. *Det er et kompleks, hvis eksistens og eiendommeligheter beror paa et indviklet samspil av kræfter av den forskjelligste art.* Hvad nytter det f. eks. om de edafiske forhold paa en lokalitet er aldrig saa fortrinlige, naar vedkommende planteart ikke fins i egnen og kanske aldrig kommer dit? Og hvad skal være vor ledetraad naar vi fælder dommen „ufuldstændig“ eller „fuldstændig“? Man kan jo aldrig vite om der ikke et eller andet sted fins et bestand som er endda „fuldstændigere“ eller mere „idealt“.

*Skal vi opnaa klare linjer i plantesociologien, maa vi anskue tingene som de er, og ikke som vi mener de kunde eller burde være.* Prokrustessenger er aldrig av det gode. — Foretar vi imidlertid en nøktern sammenligning av strandengene langs kysten, viser de en række med likhetspunkter som muliggjør en klassifikation, tiltrods for at det samlede artsantal varierer. Senere kan man saa, hvis det viser sig formaalstjenlig, foreta en opdeling i geografiske underavdelinger (facies ell. lign.) igjen, idet man da holder sig til specieleiendommeligheter som

<sup>1</sup> Man maa her uvilkaarlig tænke paa PLATONS lære om ideerne (formerne), eller paa den „ideale grundform“, som spillet en fremtrædende rolle i plantesystematiken efter LINNÉ'S tid, da man fremdeles holdt paa læren om artenes konstans (cfr. SACHS. „Geschichte der Botanik“, specielt p. 119).

udmerker en del av de like bestander (f. eks. indenfor et bestemt omraade).

Der er en meget stor forskjel paa betegnelserne „artsfattig“ bestand og „ufuldstændig“ bestand. Ti mens det første bare forutsætter et eller flere andre som er *rikere*, forutsætter det sidste noget som er *fuldstændig*, altsaa en absolut maalestock eller norm („den ideale association“). *Men hvordan skal denne fastsættes?* Og hvad *vil* man egentlig med den? Vil det være til gavn for den sociologiske forskning om vi nu begynder at betragte samfundene som mere eller mindre ufuldstændige realisationer av en tænkt grundform?

---

Jeg nærer den allerstørste beundring for SAMUELSSONS og MELINS værdifulde og meget interessante vegetationsmonografier; men i deres *theoretiske* synsmaater er jeg helt uenig.

En plantesociologisk begrepsdannelse maa efter min mening, fremkomme ved *generalisation*, ved nøktern abstraktion, med den iagttagbare vegetationen som udgangspunkt. Den maa ikke være en konstruktiv norm, hvis indhold det er meget vanskelig at faa ordentlig tak paa og definere, og som betegner et intimt kompromis mellem induktive og deduktive synsmaater. Jeg kan ikke finde andet end at det (efter min opfatning feilagtig anvendte) *generelle samlenavn* „association“, er blit symbol paa en meget lite klar, tænkt helhet, en slags *sum*, „wie sie sich nicht leicht an einer enger umgrenzten Örtlichkeit verwirklicht findet, wohl aber auf der Gesamtfläche sämtlicher zugehöriger Einzelbestände“.

Hele denne tankegang, som vistnok oprindelig skriver sig fra GRADMANN, og som bevisst eller ubevisst gaar igjen hos flere andre forskere, kan umulig være holdbar. Saavidt jeg kan se er de resultater den fører til: de „begrepsdannelser“ som ovenfor er omtalt, væsensforskjellige fra de almindelig aner-

kjendte begreper som andre naturvidenskaper opererer med i sine klassifikationssystemer (cfr. plantesystematiken (hvor forøvrig det phylogenetiske moment trær til), den mineralogiske og petrografiske systematik o. a. Jeg tænker her særlig paa begrepenes dannelse, deres indhold og definition; om symbolene, *termerne*, har jeg før uttalt mig).

---

Som ovenfor antydte har DU RIETZ, FRIES & TENGWALL protesteret mot disse ideer og deres konsekvenser. Imidlertid har de i sin stræben efter at komme de svake punkter i motpartens ræsonnementer tillivs, ikke altid truffet paa rette sted. Og da de i sin diskussion av problemene berører flere vigtige spørsmål, som jeg her tildels allerede har trukket frem, blir det nødvendig at gaa nærmere ind paa deres uttalelser.

De skriver bl. a.: „SAMUELSSON und MELIN verfechten die Ansicht, dass die Assoziationen reine Abstraktionen seien und deshalb in der Natur nicht vorkommen können“ (l. c. p. 150).

Dette sidste har SAMUELSSON eller MELIN saavidt mig bekjendt ikke skrevet; de sier bare at associationsbegrepet hviler paa abstraktion, saaledes som artsbegrepet. Det er klart at ordet abstraktion her sigter til en tankevirksomhet. Det maa derfor være de 3 forfattere selv som har oppfattet „abstraktion“ som ensbetydende med: „kan ikke forekomme i naturen“. Tanken maa ha vandret fra „abstraktion“ til „abstrakt“<sup>1</sup>, og derfra til „noget som ikke forekommer i naturen“, og videre til „noget uvirkelig, uten realitet“.

*Men hvorledes skal et klassifikationsbegrep fremkomme paa anden maate end ved abstraktion?* Plantesociologien er da ikke væsensforskjellig fra andre naturvidenskaper, den staar ikke i nogen særstilling!

Og hvem er i tvil om at de begreper vi danner os ved sammenlignende abstraktion (generalisation) for at klassificere

---

<sup>1</sup> Cfr. indledningen om begreper.



konkrete gjenstander, at disse har en motsvarighet i naturen? Det var ellers ikke saa greit for menneskeheten, end sie for videnskapen! Som før omtalt deler man gjerne begrepene i konkrete og abstrakte<sup>1</sup>, og denne inndeling taler allerede i og for sig et tydelig sprog.

Begrepene er bare vore *hjælpemidler*, uten dem kan vi ikke tænke. De er bare til i vor bevissthet. Det er misvisende at uttrykke sig saaledes som ovenfor citeret, at „associationene“ bare er abstraktioner „und deshalb in der Natur nicht vorkommen können“. Det er ingen som forlanger av et begrep at det skal optræ i naturen. Derimot danner vi os begreper ut fra forestillingene om konkrete gjenstander for at kunne klassificere disse; naar begrepet er dannet (og dets symbol fastsat), foretar tanken en retrograd bevægelse: den gaar da tilbake igjen til de konkrete ting, og disse karakteriseres, uthæves fra alle andre, ved hjelp av begrepet (og navnet). Saaledes er det jo med enhver videnskabelig klassifikation<sup>2</sup>.

„Abstraktion“ og „Natur“ behøver slet ikke at udelukke hinanden; ti de momenter tanken holder sig til eller abstraherer fra, kan meget vel basere paa sansningen, ja dette er som oftest netop tilfældet.

Det spørsmaal som imidlertid interesserer os her, er følgende: hvorledes skal vi bære os ad for at opnaa at vore begreper virkelig indebærer en realitet, og uttrykker netop det faktiske forhold eller den karakteristiske overensstemmelse, som vi er blit opmerksom paa under vore studier ute i naturen?

<sup>1</sup> Cfr. f. eks. MEYERS Konversationsleksikon (Abstraktion og Begriff).

<sup>2</sup> De gjenstander som svarer til begrepets indhold, opviser imidlertid ogsaa en række andre momenter end de som konstituerer begrepet, nemlig alle de *specifikke* egenskaper som vi abstraherte fra ved begrepsdannelsen. Begrepene skal jo netop hjelpe os til at opnaa *oversigt* over virkelighetens kaos. Deres hensigt er at være klare og distinkte uttryk for noget som er *fælles* hos en række objekter. Vi staar her overfor det essentielle ved al videnskabelig klassifikation og begrepsdannelse.

Vi er selv herre over begrepsdannelsen, eller *burde* være det, og hvis vi ønsker at de skal ha nogen motsvarighet i naturen, saa maa vi forme dem ved hjælp av sammenlignende abstraktion (generalisation) og paa grundlag av faktiske sanseoplevelser. Sætter vi derimot momentene frit sammen, som bitene i en mosaik, saa har vi ingensomhelst garanti for at der gives gjenstander som svarer til et saadant tankeindhold.

Vi kommer paa denne maate til et andet resultat end de 3 forfattere, nemlig følgende: hvis SAMUELSSONS „associationer“ (3: de mange specialbegreper han har dannet sig og som han sammenfatter under navnet associationer) var fremkommet ved abstraktion, *saa skulde disse begreper (og tilsvarende termer) netop kunne anvendes om konkrete ting*, 2: der fandtes da noget i naturen som svarte til deres indhold.

Feilen ved GRADMANNS og SAMUELSSONS „begreper“ er efter min mening netop den, *at de ikke er fremkommet ved abstraktion (tiltrods for at forfatterne paastaar at saa er tilfældet), og derfor har de heller ikke nogen motsvarighet i naturen*<sup>1</sup>.

De 3 forfattere skriver videre: „In Tat und Wahrheit widerspricht schon ihre Definition dieser Behauptung; denn ein Begriff kann gar nicht eine Zusammenfassung konkreter Gegenstände (bei ihnen = Bestände) sein.“

Sammenholdes denne udtalelse med den først citerte (hvis umiddelbare fortsættelse den danner), saa maa vel meningen være den at SAMUELSSONS „association“ efter forfatternes opfatning ikke kan betegnes som nogen „abstraktion“ eller noget „begrep“. Han sier nemlig at associationen er en *sammenfatning* av like bestand, og et begrep kan efter deres mening ikke fremkomme ved en „sammenfatning av konkrete ting“.

Men skal et begrep da være en sammenfatning av *abstrakte* fænomener? Eller skal det *ikke* være en sammenfatning?

---

<sup>1</sup> Ifølge forfatternes egne definitioner foreligger de ogsaa bare mere eller mindre *ufuldstændig* realiseret i naturen.

Det er her meget vanskelig at faa tak paa den egentlige mening. Og personlig tror jeg at de 3 forfattere her befinder sig paa vildspor.

Efter at ha fremhævet som sin mening at SAMUELSSONS og MELINS „associationsbegrep“ har lite med virkeligheten at bestille, skriver DU RIETZ, FRIES & TENGWALL bl. a. følgende: „Selbstverständlich ist, dass Associationen in der Natur vorkommen“.

Men er egentlig dette saa selvfølgelig? *Det maa jo være begrepets indhold som avgjør det hele.* „Associationen“ er bare et ord, et *symbol*, som vi selv har lavet os, og vi har allerede set at det tankeindhold som ligger bak, slet ikke er identisk hos forskjellige forfattere. Meningen med ovenstaaende uttalelse maa antageligvis være, at „associationen“ saaledes som de 3 forfattere oppfatter den, har en motsvarighet i naturen. Men de karakteriserer ikke dette tankeindhold som fremkommet ved abstraktion. Det synes som om de søker at undgaa bruken av dette ord i det hele tat.

For mig derimot staar abstraktionen som det springende punkt i hele denne diskussion. *Begrepsdannelser kan ikke fremkomme paa anden maate.*

Imidlertid maa de 3 forfatterses syn paa SAMUELSSONS „associationsbegrep“ sees i sammenhæng med deres egne definitioner og utredninger. Som vi senere skal se, bruker de nemlig termen association tildels i noget forskjellige betydninger, mens SAMUELSSON derimot er meget konsekvent i sin anvendelse av dette ord.

Jeg har opholdt mig en del ved disse uttalelser av de 3 forfattere fordi jeg mener, at skal vi nogengang komme til enighet om disse spørsmål, maa vi av al magt forsøke at kaste lys ind i alle mørke kroker. Jo klarere og skarpere vi kan fremstille vor personlige mening, desto bedre. Vi maa ikke stoppe paa halvveien, men prøve paa at trænge helt ind til tingenes kjerne, selv om der er aldrig saa mange vanskeligheter i veien.

Vi kan ikke skyve disse fra os og bare tangere det store problem som her ligger under: *hvilke begrepsdannelser skal vi anerkjende som rigtige i plantesociologien, og hvad skal være vor rettesnor ved bedømmelsen? Hvilken værdimaaler skal vi bruke?*

En av plantesociologiens viktigste opgaver er at klassificere de i naturen optrædende plantesamfund. Utviklingen har nu faktisk ført os dithen at vi er nødt til at diskutere spørsmålet om „associationene“ har nogen motsvarighet i naturen eller ikke.

Hvorfor begynder vi ikke at strides om begrepet *træ*, eller *kambium*, eller *Convallaria majalis*, har nogen motsvarighet i naturen? Nei, fordi disse begreper er generalisationer, de er fremkommet ved den tankeakt som kaldes sammenlignende abstraktion. Denne bør ogsaa finde *virkelig* og *bevisst* anvendelse i plantesociologien. Først da kan vi haabe paa positive resultater og virkelig fremgang. —

---

I det foregaaende har jeg forsøkt at analysere nogen av de begreper og termer som er opstillet for at klassificere de laveste enheter, under den forutsætning at vi benyttet betegnelsen „bestand“ om disse. Og jeg mener da at det eneste logisk rigtige og forsvarlige generelle begrep er „bestandstypus“. Hvorledes dette bør defineres for at flertydighet skal kunne undgaaes, og hvorledes specialnomenklaturen bør indrettes, har jeg likeledes behandlet.

## B. Klassificering paa grundlag av „association“ om den laveste enhet.

I foregaaende kapitel har jeg forsøkt at vise at betegnelsen „association“ sproglig og logisk har faat en uheldig anvendelse,



og at forskjellige forfattere lar dette ord symbolisere tankeindhold som slet ikke er identiske.

Jeg har før fremholdt at jeg finder at den sociologiske laveste enhet (som vi i det foregaaende kaldte bestand) er i besiddelse av saa eiendommelige og interessante egenskaper rent generelt set, at den fortjener en speciel, helt videnskabelig term. *Og her mener jeg at ordet association er paa sin rette plads.* Ti det er et samlenavn, hvad det skal være, da enheten er en „helhet“, en samling av organismer, som har associeret sig. Det sigter til en generel egenskap ved alle de laveste enheter<sup>1</sup>. Ved en *association* forstaar jeg altsaa *et planteaggregat som er ensartet i kvalitativ og kvantitativ henseende.* I det følgende skal jeg forsøke at vise hvorledes den videre begrepsdannelse bør foregaa naar vi altsaa kalder enheten for association (og ikke bestand).

Før jeg gaar videre, maa jeg imidlertid omtale nærmere endel plantesociologiske begreper og betegnelser som jeg ovenfor blot har nævnt rent i forbigaaende.

I „Vorschlag zur Nomenklatur der soziologischen Pflanzengeographie“ anvender DU RIETZ, FRIES & TENGWALL tildels andre termer end de vi før har omtalt. Den nomenklatur som de her foreslaar, forekommer mig dog at være noget utilfredsstillende paa flere centrale punkter. Da deres avhandling antageligvis er ment at skulle være et slags program, eller et fundament for en meningsutveksling mellem plantegeografer i norden (cfr. slutningsbemerkningene i deres arbeide), finder jeg ingen grund til ikke at klargjøre min egen stilling til deres forslag, i

---

<sup>1</sup> Det uttrykker altsaa bare én side ved enheten. *Ensartetheten* derimot træder ikke umiddelbart frem i ordet. Men saadan er det jo med alle ord: de er kun ufuldkomne *symboler*. Vi maa derfor „lægge“ noget mere ind i dem end det som de direkte sier; og følgelig maa vi definere begrepet.

særdeleshet fordi der hittil ikke er fremkommet noget indlæg i diskussionen fra norsk side.

Et saadant program kan desuten vanskelig bli vedtat uten videre. Ti det at forpligte sig til at følge en bestemt nomenklatur, er i virkeligheten en betydningsfull sak; et overilet skridt kan let bli skjæbnesvangert. — Enhver har ret til at følge sin egen terminologi; men naar man foreslaar andre at følge den samme, indbyr man igrunden til diskussion. I det følgende er det spørsmålenes logiske side som jeg specielt skal forsøke at belyse.

Jeg har før omtalt at FRIES, TENGWALL & DU RIETZ ikke vil benytte ordet „bestånd“ saaledes som SAMUELSSON. Imidlertid har jeg tidligere uttrykkelig fremhævet at vi *maa* ha et grundlæggende generelt begrep; vi *maa* karakterisere utgangsmaterialet. Dette har SAMUELSSON hat klart for sig idet han definerer „associationen“ som en sammenfatning av „bestånd“<sup>1</sup>. Han har hat en levende følelse av at „bestånd“ og „association“ hos ham er 2 helt forskjellige begreper, som bygger paa hinanden. Det samme er tilfældet med RÜBEL, som anvender termierne Bestand og Bestandestypus.

DU RIETZ, FRIES & TENGWALL benytter ogsaa ordet association, og saavidt jeg kan se i den hensigt at uttrykke en floristisk-fysiognomisk likhet mellem en del av de laveste enheter. Det *maa* derfor være berettiget at sette Bestandestypus (RÜBEL) = Association (D. R., F. & T.). De definerer „associationen“ omtrent paa samme maate som RÜBEL og Brüsselerkongressen, nemlig som „*eine Pflanzengesellschaft von bestimmter floristischer Zusammensetzung und Physiognomie*“. De har imidlertid sløifet passusen om de ensartede standpladsbetingelser (arsaken hertil kommer jeg senere tilbake til).

Denne definition er efter min mening *flertydig*, akkurat som kongressens, idet den passer saa nogenlunde paa 1) den

<sup>1</sup> En anden ting er det at hans karakteristik av beståndet efter min mening ikke er tilstrækkelig.

laveste enhet, og 2) paa de begreper vi danner os for at klassificere disse igjen.

Hadde der staat „ensartet“ istedenfor „bestemt“, vilde definitionen ha passet paa den laveste enhet. Hvad de 3 forfattere egentlig mener, synes at være følgende: enheter som viser en indgaaende floristisk-fysiognomisk overensstemmelse, opfattes som repræsentanter for samme „association“.

I foregaaende kapitel har jeg nøiere præciseret hvorfor jeg ikke kan godta RÜBELS (kongressens) og andre plantegeografers anvendelse av termen association. Det samme gjælder de 3 forfatteres bruk av ordet. Skal vi i det hele tat benytte os av dette generelle samlenavn, maa vi begynde med det *allernederst*; ellers faar vi ikke frem det vi ønsker, paa en logisk tilfredsstillende maate.

FRIES, TENGWALL & DU RIETZ har vistnok ogsaa hat en følelse av at termen association igrunnen meget vel passer paa den laveste sociologiske enhet *som saadan*.<sup>1</sup> De kalder nemlig det som SAMUELSSON og MELIN benævner „bestand“, for *elementarassociation* (l. c. p. 150). Men som vi snart skal se, kan man ved en saadan fremgangsmaate vanskelig undgaa uklarhet og mangelfuld distinktion. Man er da ialfald nødt til at skjelne skarpt mellem „elementarassociation“ og „association“ (sensu D. R., F. & T.), *al den stund dette er 2 helt forskjellige begreper, som bygger paa hinanden* (saaledes som bestand og bestandstypus).

Selve navnet elementarassociation synes mig heller ikke lykkelig valgt (DRUDES anvendelse av denne term kommer jeg senere tilbake til). I systematiken er *elementar-art* et begrep subsumeret under et videre begrep, som oftest de gamle „Linnéiske arter“; det betegner en engere klassifikation, som tar hen-

<sup>1</sup> Av Naturforskermøtets forhandlinger (Kristiania 1918 p. 580) fremgaar det at WARMING oppfatter „associationen“ saaledes som undertegnede. WARMING sier her: „Associationen er den grundlæggende Enhed i Plantesamfundslæren, jeg vil tilføje: ligesom det i Systematiken er Individerne som vi maa gaa ud fra for at komme til „Arten“.

syn til finere detaljer. Naar man første gang hører navnet elementarassociation, vil man helt naturlig anta det for synonym til variant, facies, Nebentypus, eller lignende sociologiske begreper, som er subsumeret under „associationen“ (sensu D. R., T. & F.). Men saavidt jeg kan forstaa, er dette ikke de 3 forfatters mening; de kalder „det i naturen optrædende plantesamfund“ for en elementarassociation (l. c. p. 150), altsaa er det en helt generel betegnelse, som ækvivalerer SAMUELSSONS og schweizernes bestand<sup>1</sup>; det er ikke uttryk for nogen klassifikation av enhetene igjen.

I den videre utredning av disse begreper undlater imidlertid de 3 forfattere at skjelne mellem elementarassociation og association, *men kalder alt sammen for association*. Dette er dog helt utilfredsstillende set fra et logisk synspunkt; ti betingelsen for at en elementarassociation (= bestand) skal kunne henføres til en bestemt association (= bestandstypus) maa jo være den at vedkommende plantesamfund opviser visse karakteristiske (kvalitative og kvantitative) kjendetegn; det maa svare til definitionen paa associationen (= bestandstypen, f. eks. *Callunetum hylocomiosum*). *At benævne den laveste enhet som saadan for association er logisk uriktig og anticiperet*, det er at foregripe saken, nota bene: naar man saaledes som de tre forfattere, har valgt at anvende ordet (og begrepet) „association“ som et generelt uttryk for en *klassifikation* av enhetene igjen, efter deres floristisk-fysiognomiske likhet.

Et citat fra forfatternes avhandling vil vise at en saadan fremgangsmaate (nødvendigvis) medfører en mangelfuld distinktion. De skriver (l. c. p. 152). „Während jede besondere Assoziation (I) sich auf in der Natur vorkommende Pflanzengesellschaften bezieht, bildet der Assoziationsbegriff (II) die gedachte Regel, nach welcher diese Assoziationen (III) als gleichwertige Einheiten betrachtet werden.“ (Tallene er sat til her).

<sup>1</sup> Dog gir forfatterne ingen generel karakteristik av elementarassociationen (f. eks. dens ensartethet).



Denne passus er vistnok ment at skulle belyse begrepet „association“ (sensu D. R., F. & T.). *Men man kan ikke benytte sig av begrepets symbol for at forklare begrepet.* Efter min mening maa det hele formes saaledes: „Idet „associationsbegrepet“<sup>1</sup> (I) i hvert specielt tilfælde direkte henfører sig til i naturen forekommende plantesamfund, utgjør det (II) den tænkte regel, efter hvilken disse plantesamfund (III) betragtes som likeverdige enheter.“ De 3 forfatteres bruk av ordet „Associationen“ paa det med tallet (III) anmerkede sted, er anticiperet. Men dette kommer derav at de ogsaa kalder den *laveste enhet som saadan* for association, 3: de bruker termen om 2 forskjellige begreper. Hadde der staat „elementarassociation“, vilde det hele blit mere forstaaelig.

Som før omtalt er bestandstypus-begrepet (associationen sensu D. R., F. & T.) et analogon til systematikens *artsbegrep*. Ved hjælp av dette kan vi let prøve rigtigheten av ovenstaaende paastand. Vi kan f. eks. si: „Idet artsbegrepet (I) i hvert specielt tilfælde direkte henfører sig til i naturen forekommende planteindivider, utgjør det (II) den tænkte regel efter hvilken disse planteindivider (III) betragtes som likeverdige enheter“<sup>2</sup>. Derimot er det selvsagt umulig at si: „Idet *arten* (I) i hvert specielt tilfælde direkte henfører sig til i naturen forekommende planteindivider, utgjør *artsbegrepet* (II) den tænkte regel efter hvilken disse *arter* (III) betragtes som likeverdige enheter.“ Ordet art er her absolut anticiperet og feilagtig paa sted (III), og paa samme maate „diese Assoziationen“ hos de 3 forfattere.

Jeg kan heller ikke finde andet end at følgende uttalelse er egnet til at vække misforstaaelser: „In jedem Spezialfall muss deshalb die Assoziation (I) alle die Forderungen erfüllen, die in

<sup>1</sup> 3: bestandstypusbegrepet.

<sup>2</sup> Uttrykket „tænkt regel“ er forøvrig efter min mening ikke nogen træffende karakteristik av disse begreper. Det høres høist abstrakt ut. Kan en tænkt *regel* ha nogen motsvarighet i naturen? De 3 forfattere vil jo netop vise at dette er tilfældet med „associationsbegrepet“; men den citerte uttalelse peker igrunden i motsat retning.

der Definition für den Assoziationsbegriff (II) opstillet werden, mit Ausnahme der Einschränkungen die durch die Assoziationsfragmente bedingt werden. Sollte dies in irgend einem Fall nicht zutreffen, so ist dass ein Kriterium dafür dass die bewusste Pflanzengesellschaft keine Assoziation (III) ist“ (l. c. p. 152).

Ordet association er her tydelig anticiperet paa det sted som er avmerket med (I). Konsekvensen av citatets første og sidste mening blir nemlig nødvendigvis den, at „hvis en association (I) ikke svarer til associationsbegrepet (II), saa er den ingen association (III)“(!).

Forudsætningen for at gjenstanden (I) skal kunne betegnes med symbolet (III) maa selvfølgelig være *at den svarer til indholdet av det begrep* (II), hvis symbol = (III).

Hele denne uttalelse viser ogsaa meget klart hvorledes det gaar naar vi ikke til at begynde med præciserer hvad vi forstaar ved plantesociologiens *utgangsmateriale*; *ti vi blir da allikevel nødt til at komme tilbake til saken senere*. Men dette er upraktisk og avstedkommer uklarhet.

Der er nemlig saavidt jeg kan forstaa, neppe tvil om at den sidst citerte uttalelse sigter til den *laveste enhet som saadan*. Hvis vi skulde „oversætte“ citatet til den terminologi som vi benyttet i forrige kapitel, kommer det til at lyde saaledes: „I hvert specielt tilfælde maa derfor planteaggregatet (I) opfylde alle de fordringer som er opstillet i definitionen paa bestandsbegrepet (II)<sup>1</sup> — — —. Skulde dette i noget tilfælde ikke være hændelsen, er dette et bevis paa at vedkommende planteaggregat ikke er et bestand (III)“ (i den mening som her præciseret). Det kunde f. eks. være heterogent eller en intim mosaik.

Hvis nemlig passusen var ment at skulle kaste lys over *bestandstype*-begrepet, saa blir det hele hensigtsløst: „I hvert specialtilfælde maa derfor bestandet (I) opfylde alle de fordringer som er opstillet i definitionen paa bestandstype-begrepet (II) — — —. Skulde dette i noget tilfælde ikke være hændelsen,

<sup>1</sup> d. det maa opvise kvalitativ og kvantitativ ensartethet, homogenitet.

er dette et kriterium paa at vedkommende bestand ikke er nogen bestandstypus (III)“. Men hvad er det saa?

Saavidt jeg kan forstaa er der intet i veien for at et plantesamfund kunde være et *unicum*, og altsaa bare forekomme paa et eneste sted. Det er slet ikke utænkelig (f. eks. ved en eendommelig konstellation av faktorer). *Og hvis det opviste kvalitativ og kvantitativ ensartethet, kunde det selvfølgelig kaldes for et bestand* (elementarassociation sensu D. R., F. & T.).

Derimot vilde det ikke kunne henføres til nogen bestandstypus (association (sensu D. R., F. & T.) som tidligere var oppstillet og definert). Vi ser saaledes tydelig at betingelserne for at et planteaggregat skal kunne betegnes for bestand, er helt andre end betingelserne for at det skal kunne henføres til en bestandstypus. *Tanken arbeider nemlig med 2 helt forskjellige ting i disse tilfælder.* —

Nu lærer forøvrig logiken ogsaa at der gives begreper om *enslige ting*, om saadant som bare er en éngangs fremtoning. Denslags begreper symboliseres ved *særnavn* (nomen proprium); de kaldes ogsaa individuelle begreper. I petrografen har man mange saadanne, eller rettere: hadde; for eftersom forskningen skrider frem, viser det sig at de fleste bergarter fins paa flere lokaliteter, ikke bare paa én. Termene glir da over fra at være særnavn til at bli *fællesnavn*. Og det *indhold* som ligger bak, skifter samtidig karakter; det blir gjerne tyndere, idet man foretar en generalisation (abstraktion) (cfr. f. eks. forekomsten av „Madeirit“, „Yamaskit“ o. l. bergarter i Kristianiafeltet).

I plantesociologien maa vi allerførst definere hvad vi forstaar ved utgangsmaterialet. *Dermed er det spørsmaal en gang for alle avgjort*, og vi slipper da senere at komme tilbake til det og at ta reservationer naar vi holder paa med klassifikationen<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Associationsfragmentene vil altid staa i en særstilling. At klassifisere disse riktig er ingen let oppgave, og forutsætter et indgaaende kjendskap til det undersøkte omraades plantesamfund.

Av ovenstaaende utredning vil det fremgaa at jeg av forskjellige grunder ikke kan gaa med paa den nomenklatur som FRIES, TENGWALL & DU RIETZ foreslaar. Særlig forekommer det mig uheldig at ordet *association* anvendes i 2 betydninger. Da var i grunden Schweizernes og SAMUELSSONS system: bestand — *association*, at foretrække; for *distinktionen* er ialfald upaa-klagelig i dette tilfælde.

Vi har ovenfor set at FRIES, TENGWALL & DU RIETZ foreslaar termen *elementarassociation* som et generelt uttryk for „det i naturen forekommende plantesamfund“, og at dette navn utvilsomt ækvivalerer SAMUELSSONS bestand.

Uttrykket *elementarassociation* har de 3 forfattere hentet fra DRUDE (1913). Imidlertid kan jeg ikke finde andet end at DRUDE med denne term symboliserer et andet begrep end de 3 forfatteres. *Han anvender navnet som uttryk for en klassifikation* (rigtignok en meget snever gruppering). DRUDE uttaler nemlig først (l. c. p. 206): „Wir wollen die auf kleinstem Raum sich in der Besiedelung des Bodens zusammenfindenden Arten einschliesslich ihrer gegenseitig mehr oder weniger zwingend bedingten Abhängigkeit voneinander eine *elementare Assoziation* nennen; sie soll edaphische Gleichförmigkeit, also keine dem geschulten Auge erkennbaren, die Pflanzenbesiedelung beeinflussenden Verschiedenheiten besitzen<sup>1</sup> und *beschränkt sich daher zunächst auf sehr kleine Flächen, die miteinander in ihrem Pflanzenbestande zu vergleichen sind.*“<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Denne uttalelse viser at DRUDE ikke betragter vegetation og Standort som koordinerte begreper, men som 2 sider av samme sak. Ti „die elementare Assoziation“ defineres her først som „die zusammenfindenden Arten“; men etterpaa sier DRUDE at „sie soll edaphische Gleichförmigkeit besitzen“, og ingen forskjelligheter som indvirker paa „die Pflanzenbesiedelung“, altsaa omfatter „die elementare Assoziation“ ogsaa voksestedet.

<sup>2</sup> Uthævet her.



Imidlertid faar man et noget bedre overblik over hvad DRUDE egentlig mener med elementarassociation, av efterfølgende udtalelse (l. c. p. 214): „Nachdem wir an der Hand der Jaccardschen Untersuchungen oben den Begriff der „Elementarassoziatiön“ umschrieben und erfahren haben, dass wir darunter *nicht* die am kleinsten Platz wechselnden Vereinigungen, sondern deren grösstmögliche Gesamtheit im Bereich gleichartiger klimatisch-edaphischer Bedingungen an einer Station zu verstehen haben, müssen wir zu höheren Einheiten vorzudringen suchen. Diese liegen in der *Assoziatiön* selbst, die sich zu der Elementarassoziatiön einer bestimmten Landschaft verhält wie die Gattung zu ihren unter sich nahe verwandten Arten“.

Der er efter dette neppe tvil om at DRUDE med „Elementarassoziatiön“ forstaaer et begrep, dannet i klassifikationsøiemed; det betegner en engere gruppering av ensartede vegetationsklædte arealer indenfor et mindre omraade (Landschaft). Han taler om deres „grösstmögliche Gesamtheit“, altsaa har han vel ved sammenlignende abstraktion fundet frem deres karakteristiske fællesegenskaper. *Det er ikke den allerlaveste enhet (det saavel kvalitativt som kvantitativt ensartede planteselskap) som DRUDE benævner elementarassociation*<sup>1</sup>. Men han henfører saavidt jeg kan forstaa, saadanne enheter indenfor et mindre omraade („im Bereich gleichartiger klimatisch-edaphischer Bedingungen“) som er meget like i floristisk-fysiognomisk henseende, til samme elementarassociation. Dette fremgaar ogsaa av den sammenligning DRUDE trækker mellem „elementarassociationen“ og arten, og mellem „associationen“ og slegten. Hvis nemlig den laveste sociologiske enhet (utgangsmaterialet) skulde sammenlignes med noget i systematiken, saa maatte det være med *planteindividet*.<sup>2</sup>

DRUDES „Elementarassoziatiön“ er vistnok et meget lokalt og snevert klassifikationsbegrep (det kan nærmest sammenlignes

<sup>1</sup> Det er forevrig vanskelig at forstaa citatets mening fuldt ut.

<sup>2</sup> Dette har DU RIETZ fremstillet meget klart i sin avhandling 1917 p. 52. Cfr. ogsaa den ovenfor citerte udtalelse av WARMING (1918 p. 580).

med elementar-art i systematiken), og det er neppe identisk med FRIES, TENGWALL & DU RIETZ's elementarassociation.

Efter denne digression, som var nødvendig av hensyn til den følgende fremstilling, skal vi gaa tilbage til vort utgangspunkt ved dette kapitels begyndelse: vi kalder det saavel kvalitativt som kvantitativt ensartede planteselskap for en *association*.

Hvordan skal vi saa faa uttrykt *likheten* mellem en del associationer igjen helt generelt, saaledes at det hele blir logisk tilfredsstillende?

Baavidt jeg kan forstaa maa vi her ty til ordet *type*. Der er ingen vei utenom. *Associationer som viser en indgaaende floristisk og fysiognomisk overensstemmelse, henføres til samme associationstypus.*

Denne definition er entydig, og den baserer paa begrepet association, som jeg før har definert.

Vi har her netop behov for det logiske „trappetrin“:

*Association*  $\rightarrow$  *Associationstypus*. Det kan ikke erstattes av: elementarassociation  $\rightarrow$  association, som de 3 forfattere muligens vil komme til at anvende. *For som før fremhævet, maa vi begynde med ordet association allerlavest nede; ti det er det eneste sted hvor der trænges et generelt samlenavn.*<sup>1</sup> Høiere oppe i systemet vil det altid være ulogisk.

Saavidt jeg kan skjønne blir der ikke mere end 2 alternativer mulige, enten RÜBELS eller det netop nævnte:



(hvis man da ikke vil ta det radikale skridt at indføre termen *facies* i samme betydning som bestandstypus eller associations-typus, hvilket utvilsomt vilde medføre mange fordeler).

<sup>1</sup> Naar undtaes det i kapitel VI behandlede forhold.

De enkelte associationstyper kan betegnes paa samme maale som omtalt for bestandstypernes vedkommende:

1) Ved latinske fællesnavn som kan anvendes i ental og flertal (*Scirpeta cespitosa*, *Nardeta strictae*, *Dryadeta octopetalae*, osv.).

2) eller efter præfix-metoden, idet man gaar ut fra stammen *association* og sætter plantenavnene foran, i alm. de dominerende arter, f. eks.: én *Eriophorum vaginatum-Sphagnum angustifolium-association*, flere *Eriophorum vaginatum-Sphagnum-angustifolium-associationer*; en *Calluna-Hylocomium-association*, flere — *associationer*, osv.

Denne bruk av ordet association i ental og flertal virker ved første øiekast noget forvirrende, men er ikke destomindre en logisk konsekvens av den foregaaende utredning. — Naar man i et plantegeografisk arbeide vil opføre et landomraades associationstyper i tabelform, bør man kanskje helst opføre dem i *flertalsformen* (cfr. HULTS formationer).

Det sier sig selv at de specialbegreper som symboliseres ved navnet: associationstyper, kommer til at bli av litt forskjellig omfang hos de forskjellige forskere (cfr. artsbegrepet). Nogen har bruk for et relativt *vidt* begrep (dettes indhold blir da mindre, ti et begreps vidde og indhold er omvendt proportionale), andre for et *trangere* (hvis indhold følgelig blir større). Og dette er netop en stor fordel, for da kan enhver indrette sig slik som han finder mest hensigtsmæssig. Graden av *likhet* varierer nemlig meget indenfor de forskjellige fraktioner av plantesamfund (cfr. DU RIETZ 1917 p. 52—53), og man har frie hænder til indenfor associationstypen igjen at foreta en engere gruppering, i varianter, „Nebentypen“, osv. Disse ord er *fællesnavn*, i motsætning til association, og bruken av dem medfører ingen logiske farer.

3) En tredje benævningsmaate er ogsaa mulig. Associations-typerne kan nemlig indordnes under en ny fællesbetegnelse: *formationen*, og dennes specialnavn kan da anvendes om de

enkelte associationstyper og associationer (paa samme maate som f. eks. *Anemone Hepatica* kaldes for en *Anemone*, for en *Ranunculacé*, for en *dicotyledon* osv.). Man kunde altsaa tale om en *Calluna-Hylocomium-lynghede*, *Juncus trifidus*-rik *lavhede* (SAMUELSSON 1917) osv. Jeg foretrækker dog de andre metoder, som bygger sig op *nedenfra*.

Navnet *associationstypus* er altsaa en fællesbetegnelse paa en mængde specialbegreper, hvis medtænkte realmoment er det samme, d: de er allesammen dannet i den hensigt at uttrykke en floristisk-fysiognomisk likhet mellem en række associationer. Det er altsaa et *generelt* begrep vi her har dannet os og defineret.

---

DU RIETZ, FRIES & TENGWALL forsøger i sin avhandling at vise at „associationen“ ikke kan betegnes som „*eine synökologische Einheit*“. Men her melder sig med engang det store spørgsmaal: er det *det enkelte plantesamfund*, det kvalitativt og kvantitativt ensartede planteselskap, de mener (altsaa det som vi ovenfor bestemte os for at kalde association = elementar-association (D. R., F. & T.) = bestand (SAMUELSSON, RÜBEL etc.), eller er det *associationstypen* (= associationen (D. R., F. & T.) = bestandstypen (RÜBEL)?

Jeg har tidligere git en fremstilling av termen „synøkologi“ og dens anvendelse. De 3 forfattere bruker denne term paa samme maate som undertegnede: „die Synökologie umfasst nur den Teil der Pflanzengeographie, die das Verhältnis der Pflanzengesellschaften zum Standort und den auf demselben wirkenden Faktoren behandelt“ (l. c. p. 156). De oppfatter altsaa synøkologien som en speciel side av plantesociologien.

Men hvad menes der saa med „Einheit“? Ved uttrykket *enhet* forstaar jeg noget bestemt, fixeret, avgrænset og defineret, noget som utgjør byggestenene i et videnskabelig system. En „*synøkologisk enhet*“ blir altsaa en byggesten i et synøkologisk



system, eller med andre ord *uttryk for en synøkologisk likhet eller overensstemmelse*.

Jeg har før præciseret (p. 48) at synøkologiens objekt er de kvalitativt og kvantitativt homogene (ensartede) planteaggregater, og at saadanne homogene vegetationer utvilsomt maa betegnes som synøkologiske enheter, at dette ialfald er *regelen*.

Naar et bestemt areal bærer en homogen vegetation, saa kan dette vanskelig forklares paa anden maate end ved den antagelse at livskaarene er de samme over hele dette areal.

Imidlertid stiller saken sig noget anderledes for *associations-typernes* vedkommende. Om vi f. eks. tar for os de plantesamfund RÜBEL har beskrevet fra Berninagebetet, og som han benævner *Nardeta*, saa har vi altsaa her med en associationstypus at gjøre. Spørsmålet blir da: er disse *Nardeta* overalt betinget av den samme konstellation av voksestedsfaktorer? Med andre ord: *uttrykker associationstypebegrepet ikke bare en floristisk-fysiognomisk likhet, men ogsaa en synøkologisk (sensu stricto) overensstemmelse?*

Vi befinner os her ved et meget viktig punkt.

Aarsaken til at de 3 forfattere ikke vil kalde associations-typen (∴ associationen sensu D. R., F. & T.) for en *synøkologisk enhet* men alene for „eine pflanzengeographische Einheit“, fremgaar av følgende uttalelse (l. c. p. 156—157): „Die auf den Standort und seine Vegetation einwirkenden Faktoren nennen wir Standortsfaktoren. Diese sind von dreierlei Art, nämlich ökologisch, biotisch und historisch. Die ökologischen Faktoren können im grossen gesehen zwei Klassen angehören, nämlich der klimatischen und edaphischen<sup>1</sup> (SCHIMPER 1898). Es ist be-

<sup>1</sup> De „historiske“ faktorer kan ogsaa opløses i de samme 3 slags: klimatiske, edafiske og biotiske. Efter min mening burde man derfor definere *voksestedsfaktorene* som: de i nutiden eller fortiden paa voksestedet virkende klimatiske, edafiske og biotiske faktorer som er eller har været av betydning for dets nuværende vegetation. — Man kunde ogsaa kalde dem *økologiske* faktorer (saaledes som RÜBEL 1913).

kannt und mehrfach durch das Beispiel nachgewiesen dass diese einander ersetzen können. Ebenso können verschiedene Arten von edaphischen Faktoren „vikariieren“, ohne dass die Assoziation verändert wird. In einem Gebiet kann deshalb eine Assoziation in der Hauptsache klimatisch bedingt sein, während sie ihr Dasein in einem andern Klimagebiet den edaphischen Faktoren zu verdanken hat. Auch im selben Klimagebiet kann eine und dieselbe Assoziation under verschiedenartigen edaphischen Bedingungen auftreten. Dass historische und biotische Faktoren ökologische ersetzen können, ist schon oben exemplifiziert worden“.

De spørsmål som forfatterne her berører, er overmaade vanskelige.

Det har hittil gjældt som en slags grundsætning (eller stilthiende forutsætning) i synøkologien at 2 vegetationer som er like i floristisk-fysiognomisk henseende, *ogsaa er betinget av den samme konstellation av faktorer*.

De 3 forfattere derimot hævder at *selv om voksestedsfaktorene paa 2 lokaliteter er forskjellige, saa kan allikevel det sociologiske resultat: plantesamfundet, bli det samme*.

Personlig er jeg ikke helt sikker paa denne paastands rigthieth. De eksempler som forfatterne nævner, virker ikke helt overbevisende; de er for *almindelig* avfattet. Paa dette vigtige punkt kræves der faktiske og detaillerte eksempler og dokumentationer, med analyser av vegetation og voksestedsfaktorer. (Deres eksempel: „die Hochstaudenwiese“ (l. c. p. 157) lærer os saaledes efter min mening ikke andet end at 1) birken mangler i regio alpina paa grund av klimatiske aarsaker, 2) undertiden i regio subalpina paa grund av edafiske forhold (snebedækningen). Derimot fortæller det os lite om „die Hochstaudenwiese“ og dens livskrav. Det faktum at denne kan optræ over trægrænsen (i regio alpina), og desuten i regio subalpina paa steder hvor birken baade kan trives og ikke trives, tyder paa at de utslagivende eller *bestemmende faktorer er helt andre* end de som for birken er de avgjørende. Og det er efter min mening ikke

berettiget at dra den slutning, at fordi om birken mangler i en „Hochstaudenwiese“ i regio alpina paa grund av klimatiske forhold, og undertiden i regio subalpina's „Hochstaudenwiesen“ paa grund av sterk snebedækning, saa kan „die Hochstaudenwiese“ i første tilfælde betragtes som klimatisk betinget, i det andet tilfælde som edafisk betinget. Det er fra en „negativ“ kjendsgjerning (manglende birk) og dens aarsak at trække slutninger i positiv retning).

Jeg skulde tro at saalænge man befinner sig indenfor et geografisk omraade som er nogenlunde ensartet i klimatisk og edafisk henseende, er en frappant likhet i vegetationen et tegn paa likhet i livsbetingelser. Dette tror jeg er *regelen*, men at der gives undtagelser fra denne er meget sandsynlig. Vor viden om plantesamfundenes forhold til og avhengighet av kaarene er endnu meget ufuldkommen, og fremtiden kan godt by paa overraskelser baade i den ene og den anden retning.

Imidlertid maa vi ogsaa være forsigtige med at gaa den omvendte vei: fra forskjellighet i de let *analyserbare* faktorer at slutte os til forskjel i livskaar. Vi maa erindre at vi ved vore studier over voksestedets natur maaler med vore egne maal, mens vi skulde maale med planternes. Selv om 2 lokaliteter synes os svært forskjellige, kan de for planterne meget vel være jevngode. Ti det er ikke alle faktorer som er utslagsgivende; overfor enkelte av disse kan planterne være meget indifferente, mens de overfor andre kan være yderst følsomme.<sup>1</sup> —

Men her ligger netop opgaverne for den fremtidige forskning. Og jeg er helt enig med de 3 forfattere i *at vi ikke kan anvende kaarene som utgangspunkt ved associationstypernes omgrænsning og fastsettelse*.

Holder vi os til *vegetationen* alene, har vi ialfald ikke foregrepet noget med hensyn til den synøkologiske side av saken. For associationstypen uttrykker i alle tilfælder en umiddelbar, iagttagbar likhet; klassifikationens fundament er sikkert nok.

<sup>1</sup> Cfr. f. eks. HESSELMAN: Studier öfver salpeterbildningen i naturliga jordmåner. Stockholm 1917.

Viser det sig ved en nøiere undersøkelse at denne likhet direkte skyldes en overensstemmelse mellem de respektive voksesteder og de paa disse virkende faktorer, saa er dette vel og bra: *vi har da faat en forklaring paa fænomenet*. Begrepet blir imidlertid uforandret det samme som før.

Lar vi derimot, saaledes som *Brüsselerkongressen*, „ensartede voksestedsbetingelser“ indgaa i definitionen paa associationstypen<sup>1</sup>, maa vi *dokumentere* at dette virkelig er tilfældet. Det er ikke nok bare at komme med et postulat, selv om dette har sandsynligheten for sig.

Og henfører man, saaledes som enkelte forfattere gjør, 2 plantesamfund som ikke har nogen art fælles, eller som indbyrdes er sterkt avvikende, til samme associationstypus, kræves der absolut haandgripelige beviser for at voksestedsfaktorene er identiske i disse 2 tilfælder. Ti her blir nemlig *likheten i kaar* begrepets kjerne, mens derimot det floristisk-fysiognomiske stilles i anden række.

Som DU RIETZ, FRIES & TENGWALL fremhæver, har vi ikke ret til uten videre fra likhet i floristisk-fysiognomisk henseende at slutte os til likhet i miljøet. Og det er likefrem uberettiget at paastaa at tiltrods for at 2 plantesamfund er floristisk forskjellige, saa er de allikevel betinget av nøiagtig den samme konstellation av faktorer. RAUNKIÆR skriver (1917 l. c. p. 28) at der er ingen grund til at tvile paa „at allevegne, hvor Vegetationen har havt Tid til at komme i en vis Ligevægt, der vil en udpræget Forskjel i floristisk Henseende tillige betyde en Forskjel i Livskaar“.

I samme forbindelse uttaler RAUNKIÆR ogsaa: „— — — vi kan derfor heller ikke her anvende Kaarene som Udgangspunkt ved Bestemmelsen av Formationen; det er tværtimod Formationens statistisk-floristiske Ensartethed der skal belære os om hvilke Lokalteter Planterne anser for kaarfælles; og det bliver

<sup>1</sup> Cfr. ovenfor p. 66.





da Økologiens Opgave at udforske, hvorfor Planterne anser de og de Steder for kaarfælles, og hvilke Forhold det er, der betinger, at netop de og de Arter, kort sagt: denne bestemte Formation, her er istand til at staa sig i Konkurrencen med de andre av de forhaandenværende Arter.“

Der altsaa paa dette punkt den skjønneste overensstemmelse mellem HULT, RAUNKIÆR, FRIES, TENGWALL, DU RIETZ og undertegnede.

Jeg er ogsaa fuldstændig enig med de 3 svenske forskere deri at kongressens definition av „Standort“ som „summen av de paa en geografisk bestemt lokalitet virkende faktorer forsaa-vidt som de har betydning for vegetationen“, at denne bør sløifes. Logisk set er den forkastelig, al den stund det sproglige uttryk for det samme er „voksestedsfaktorer“ (Standortsfaktorer). Hvorfor skal ikke en ting faa lov til at nævnes ved sit rette navn? Paa norsk maa „Standort“ oversættes med *voksested*, og saa skulde altsaa dette navn holdes skarpt ut fra *lokalitet*! Fordelene ved det hele er efter min mening nærmest illusoriske. Der er paa forhaand saa mange vanskeligheter, ikke mindst sproglige, at overvinde i plantesociologien, at vi ikke bør øke deres antal. —

Vi kommer altsaa til det resultat at „associationstypen“ maa betegnes som en plantesociologisk enhet<sup>1</sup>. Om den ogsaa fortjener navnet „synøkologisk enhet“ (sensu stricto), faar fremtiden vise. For enkelte typers vedkommende er dette utvilsomt tilfældet<sup>2</sup>.

Det blir synøkologiens opgave at utforske disse ting nærmere.

---

<sup>1</sup> Idet begrepet uttrykker en floristisk-fysiognomisk likhet, altsaa en umiddelbar likhet mellem plantesamfund.

<sup>2</sup> Det er ogsaa givet at begrepets *vidde* her er av avgjørende betydning.

## V. Om associationstypernes klassificering. Formationsbegrepet.

I de foregaaende avsnit har vi diskuteret associationenes klassifikation efter floristisk-fysiognomiske principer, og set hvorledes associationstyperne bør avgrænses og defineres, og hvad disse begreper i realiteten udtrykker.

Imidlertid er dette selvsagt ikke den eneste mulige fremgangsmaate. Istedendfor at foreta en saadan primær og relativt snever gruppering i associationstyper, kan man godt lægge *andre likhetspunkter* til grund for klassificeringen.

RAUNKIÆR anvender saaledes *det biologiske spektrum* (uttat ad statistisk vei) som inddelingsgrundlag, og henfører plantesamfundene til en eller anden klasse i sit system (som er bygget over de Raunkiærseke livsformer). Men det er indlysende at en saadan klassifikation er ulike mere theoretisk end den førstnævnte; ti RAUNKIÆRS livsform-begrep hviler paa læren om tilpasning og tilpassethet, som jo hører med til de vanskeligste kapitler i botaniken.

HULT inddelte plantesamfundene efter hvad han kaldte „grundformene“ eller „vegetationsformene“ (l. c. p. 19), men disse er rent *fysiognomiske typer* uten spor av theoretisk anstrøk. Og HULTS „formationsbegrep“ har blot til hensigt at udtrykke en fysiognomisk likhet mellem en række samfund. — Som DU RIETZ, FRIES & TENGWALL har paapekt (l. c. p. 147), er imidlertid HULTS „grundformer“ saa snevert begrænset, at hans formationer i en række tilfælder falder sammen med det som vi ovenfor benævnte associationstyper.

Nu har imidlertid økologien lært os at plantesamfundenes *fysiognomi* i større eller mindre grad netop bestemmes av kaarene, eller rettere: de enkelte plantearter og hele samfundet er i *harmon*i med kaarene (WARMING 1895). Men det er meget vanskelig at avgjøre i hvilke organisationsforhold „tilpassetheten,”

er uttrykt; vi vet i mange tilfælder slet ikke hvorledes denne eller hin fysiognomiske eiendommelighet skal tydes, om den skal betragtes som fremkommet ved tilpasning til kaarene, eller om den skyldes arvelige anlæg hvis betydning vi ikke kjender. Fysiognomiske typer behøver ikke at være økologiske typer : økologisk betinget, og det er vel heller ikke altid givet at en autøkologisk overensstemmelse umiddelbart aabenbarer sig i fysiognomiet, som en type.

De moderne „livsformsystemer“ som er opstillet, er alle mere eller mindre ufuldkomne, eller som RAUNKIÆR uttrykker sig „foreløbig anvendelige“ (Skagens odde, p. 201); de bygger nemlig paa enkelte *isøinefaldende tilpasningsfænomener* inden planteriket. Den „absolute“ livsform, : summen av samtlige tilpasninger hos den enkelte art (RAUNKIÆR 1917) er endnu saa lite utforsket og saa vanskelig at *anskue*, at vi foreløbig i økologien maa nøie os med mere oversigtlige, men mindre fuldkomne systemer,

Netop fordi de opstillede livsformsystemer er ensidige, ofte mere eller mindre kunstige og *theoretiske*, lægger mange plantesociologer nu mere og mere vekt paa *fysiognomiet som saadant* ved samfundenes klassificering, uanset om det er økologisk betinget eller ikke. Man søker nu mere og mere at lægge de rent *fysiognomiske typer* (fysiognomiske livsformer, cfr. p. 58) som: træ (løvtræ, naaletræ etc.), busk, ris, urt, græs osv. til grund for den sekundære klassifikation, likesom man mere og mere foretrekker at foreta en primær gruppering efter floristisk-fysiognomiske principer. En sterk induktiv tendens gjør sig tydelig gjældende.

Jeg skal ikke her forsøke paa at belyse fordelene og manglene ved disse forskjellige fremgangsmaater, men kun fæste opmerksomheten ved problemenes mere formelle og logiske side.

Ved plantesamfundenes sekundære inddeling benytter de fleste forskere sig av termen „*formation*“, likegyldig hvilke principer de følger. RÜBEL kalder f. eks. „Lärchenwald“ for en *formation*, idet han her tar sit utgangspunkt i *vegetationen selv*. Men samtidig benævner han ogsaa „Schuttflur“ og „Alluvialflur“ for *formationer*, tiltrods for at inddelingen her tydelig er baseret paa *underlagets* karakter (Bernina 1912). Imidlertid er dette paa en maate i overensstemmelse med hans egen definition (eller rettere Brüsselerkongressens, som han citerer): „Eine *Formation* ist der gegenwärtige Ausdruck bestimmter Lebensbedingungen“. Termen *formation* bør altsaa efter RÜBELS mening benyttes om begreper som uttrykker en synøkologisk overensstemmelse (der aabenbarer sig i fysiognomiet).

Andre forfattere anvender ordet ret og slet som uttryk for en fysiognomisk likhet (f. eks. DU RIETZ, FRIES & TENGWALL, l. c. p. 161).

Der hersker forsaavidt stor frihet med hensyn til bruken av betegnelsen „*formation*“, og den symboliserer derfor ogsaa ofte meget forskjelligartede begreper, som slet ikke altid befinner sig paa det samme logiske plan.

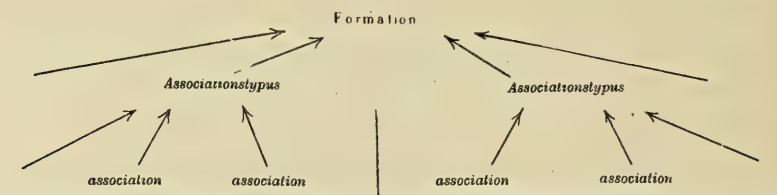
Det spørsmaal reiser sig nu: er alle de begreper som i litteraturen symboliseres ved navnet „*formation*“, dannet for at uttrykke *likhet*? Eller muligens ogsaa i en anden hensigt?

Hvis vi ønsker at uttrykke den *fysiognomiske eller økologiske likhet* som eksisterer mellem en del bestemte associations-typer, maa vi atter danne os et begrep med abstraktion (foreta en generalisation) og saa fabrikere et fællesnavn, som kan brukes ikke alene om hver enkelt av de angjældende associations-typer, men ogsaa om hver enkelt association.

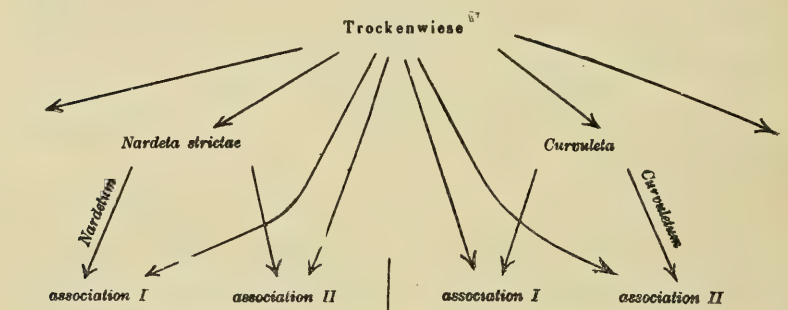
En *fællesbetegnelse* paa alle saadanne specialbegreper som er dannet i ovennævnte hensigt (d: hvis medtænkte realmoment er det samme) er *formation*<sup>1</sup>. — Dette kan skematisk demonstreres slik:

<sup>1</sup> I likhet med associationstypus er det altsaa et generelt begrep; det omfatter en række specielle begreper.





Jeg skal videre nævne et eksempel, hentet fra RÜBELS store arbeide (Bernina 1912) for at demonstrere anvendelsen<sup>1</sup> av de dannede fællesnavn (og specialbegreper):



Det første skema viser altsaa „abstraktionsbanen“, det sidste viser det praktiske resultat som tankevirksomheten fører til. — Nøiagtig de samme skemaer kan opstilles for slektsbegrepets dannelsen og anvendelse i systematiken; man behøver kun at ombytte association med „individ“, associationstypus med „art“, og formation med „slegt“, og i det andet skema indsætte bestemte latinske navn.

Det er fællesnavn vi trænger, og derfor maa de latinske *kunstord* som vi eventuelt laver for at betegne de enkelte formationer, kunne brukes baade i ental og flertal. De maa ikke konstrueres som praktisk talt udelukkende flertalsord (saaledes

<sup>1</sup> 2: jeg anvender her RÜBELS termer saaledes som de efter min mening bør kunne anvendes.

som f. eks. de specielle familienavn i systematiken). De formationsnavn som anvendes i litteraturen, er dog som oftest hentet fra folkesprogene.

DU RIETZ, FRIES & TENGWALL definerer (l. c. p. 161) i overensstemmelse med sine fysiognomiske (induktive) synsmaater *formationen* som: „*Eine Pflanzengesellschaft von bestimmter Physiognomie, d. h. Übereinstimmung betreffs der vorwaltenden Lebensformen*“. Det er her utvilsomt den fysiognomiske overensstemmelse mellem en række plantesamfund som de ønsker at fremhæve.

Efter min mening udtrykker dog deres definition slet ikke hvad den skal. Vi maa erindre at det her dreier sig om et *generelt begrep* av høiere orden, og det er da vanskelig at gi en tilfredsstillende og entydig definition.

Jeg tror neppe at en person som ønsket at sætte sig ind i den plantesociologiske nomenklatur, vilde faa noget klart indtryk av begrepene „association“ (sensu D. R., F. & T. = associationstypen) og „formation“ ved at læse følgende definitioner:

1) *Association* = et plantesamfund av bestemt floristisk sammensætning og fysiognomi.

2) *Formation* = et plantesamfund av bestemt fysiognomi.

Et visst plantesamfund ute i naturen kan ikke ha et bestemt fysiognomi uten samtidig at ha en bestemt floristisk sammensætning. Og alle plantesamfund har da et „bestemt“ fysiognomi! Ovenstaaende definition bidrar igrunnen ikke paa nogen maate til at kaste lys over begrepet „formation“, slik at dettes indhold og hensigt trær klart frem. Og den tilføielse som er gjort idet „*Physiognomie*“ suppleres med tillægget „*d. h. Übereinstimmung betreffs der vorwaltenden Lebensformen*“, virker likefrem ødelæggende paa hele meningen. Ti saaledes som definitionen som helhet lyder med dette tillæg, faar man uvilkaarlig det indtryk *at det er livsformene indenfor det enkelte plantesamfund som skal vise overensstemmelse*, mens meningen jo

er: livsformoverensstemmelse mellem de forskjellige samfundstyper (som vi henfører til samme formation).

Jo høiere man kommer op i et system av generelle begreper, desto vanskeligere er det at klargjøre indholdet. I plantesystematiken er det likefrem *umulig* at definere begrepet *slegt* som „en plante med de og de bestemte egenskaper“. *Vi maa bygge paa de underliggende begreper* og f. eks. forme definitionen saaledes: „arter som viser en indgaaende likhet med hensyn til forplantningsorganernes forhold, henføres til samme slegt“, eller „slegten omfatter arter, som osv.“

I plantesociologien er opgaven snarere vanskeligere at løse. Følgende definition av formationen har ialfald det store fortrin at den er *entydig*: „*Associationstyper som er like i fysiognomisk henseende (eller: som viser en utpræget fysiognomisk overensstemmelse), henføres til samme formation.* Formationsbegrepets hensigt er altsaa at uttrykke en fysiognomisk likhet mellem en række associationstyper. —

Vi markerer her hvilket *trin i begrepsrækken* formationen indtar, og dette er meget viktig for forstaaelsen. Vil man benytte termen formation som uttryk for en *synøkologisk* overensstemmelse, bør den efter min mening ogsaa defineres paa samme maate formelt set (og ikke i den *eksistensielle* form 1: en formation *er* et plantesamfund som osv. osv.).

Man kunde kanske ogsaa si „formationen er en sammenfatning av associationstyper som viser en utpræget fysiognomisk overensstemmelse“; men ordet sammenfatning er litt farlig, idet det peker i retning av en summation, en helhet, og dette bør undgaaes (cfr. det følgende).

Følgende definition har ogsaa mange fordeler: „*Associations-typer som viser en utpræget overensstemmelse med hensyn til de fremherskende livsformer, henføres til samme formation*“. FRIES, TENGWALL & DU RIETZ gjør i sin avhandling specielt opmerksom paa en ting som i denne forbindelse er av væsentlig betydning: for at 2 plantesamfund skal henføres til samme asso-

ciation (3: typus), maa der være floristisk-fysiognomisk overensstemmelse mellem *alle deres korresponderende skikt*. *Likledes bør kun associationstyper med gjensidig livsformoverensstemmelse mellem alle korresponderende skikt, henføres til samme formation.*

Hvis nemlig associationstyperne, respektive formationerne, opstilles paa grundlag av *partiell* likhet (f. eks. mellem ett eller to skikt alene), kan dette føre til uklarheter og uheldige konsekvenser.

Ialfald var det meget ønskelig om plantesociologene kunde bli enige om de *principer* som bør følges ved den begrepsmæssige fastsættelse av associationstyper og formationer. Nu er jo forholdet det at ikke alene termene, men ogsaa selve *begrepsdannelsernes natur*, er helt forskjellig hos de enkelte forskere.<sup>1</sup> Og følgen av denne mangel paa overensstemmelse er likefrem den at de forskjellige plantegeografers „associationer“ og „formationer“ som oftest ikke engang kan jevnføres; de maa, aldeles som i brøklæren, først omgjøres til „fælles benævning“.

De 3 forfatteres principer som ovenfor er omtalt, synes mig at være meget heldige og av den største betydning, ikke mindst fra logisk synspunkt. Følger man den optrukne vei maa man utvilsomt kunne komme frem til et konsekvent og logisk tilfredsstillende klassifikationssystem.

To associationer som kun viser floristisk-fysiognomisk overensstemmelse mellem ett eller et par korresponderende skikt, benævner de 3 forfattere „*tvilling-associationer*“ i likhet med HULT (1881).

Hvis nu disse associationer henføres til hver sin associations-typus, kan man tilsvarende tale om „*tvillingassociationstyper*“ (cfr. *Betuleta hylocomiosa* og *Betuleta cladiosa*). Imidlertid kan det godt tænkes at tvillingassociationstyper henføres til samme formation (i de 3 forfatteres betydning). Man kunde f. eks. fore-

<sup>1</sup> De 3 forfattere nævner en række gode eksempler herpaa.



stille sig en skog av *Alnus incana*, hvis feltskikt og bundskikt var identiske med undervegetationen i en skog av *Betula odorata*. Disse associationers, respektive associationstypers, partielle likhet kunde da fremhæves ved navnet: tvillingassociationer, resp. tvillingassociationstyper. Men hvis nu bundvegetationen i begge tilfælder var en typisk *eng*, kunde de 2 associations-typer henføres til *formationen*: *engtropofytskog* (cfr. de 3 forfatteres oversigtstabel l. c. p. 163). Begrepet *engtropofytskog* er da opstillet paa grundlag av en *fuldstændig* livsformoverensstemmelse (mellem *alle* korresponderende skikt).

I og for sig er der selvfølgelig intet i veien for at forene f. eks. *Betuleta hylocomiosa*, *Betuleta geraniosa*, *Betuleta cladinosa*, under betegnelsen: *bjerkeskog*. Men dette begrep er da kun grundet paa en *partiel* likhet, nemlig i skogskiktet, som bestaar av bjerke i alle tre tilfælder. Bjerkeskog er i og for sig en helt korrekt plantesociologisk begrepsdannelse og term; men dette begrep er av en helt anden logisk valør end f. eks. *hede*, *eng*, *hedenaaleskog* osv. — Efter FRIES, TENGWALL & DU RIETZ's mening bør altsaa begrepet „bjerkeskog“ ikke kaldes for et formationsbegrep, men *Betuleta geraniosa*, *Betuleta cladinosa* osv. henføres til forskjellige *formationer* (sensu F., T. & D. R.), f. eks. *Betuleta geraniosa* til „*engtropofytskog*“.

De 3 forfattere foreslaar videre en term „*tvillingformationer*“ for formationer der viser livsformoverensstemmelse bare mellem ett eller flere korresponderende skikt, men ikke mellem allesammen.<sup>1</sup> Saaledes blir i overensstemmelse med denne tankegang f. eks. HULTS „urterike granskog“ (*Abiegna herbida*) at henføre til formationen *engnaaleskog*, typen „lavrik furuskog“ (*Pineta cladinosa*) at henføre til formationen *hedenaaleskog*, og disse 2 formationer: *engnaaleskog* og *hedenaaleskog*, blir *tvillingformationer* (sensu F., T. & D. R.).

<sup>1</sup> Ti da vilde vi ha én formation, og ikke to forskjellige.

Hvad nu selve betegnelsen *tvilling* — angaar, saa kan den neppe karakteriseres som helt idéel. Ordet anvendes som oftest for at uttrykke en høi grad av likhet (cfr. almindelig sprogbruk og videre tvillingkrystaller i krystallografien og mineralogien), mens vi jo i plantesociologien ønsker at uttrykke en *partiell* likhet.

Der maa ganske sikkert kunne findes en betegnelse som kommer maalet nærmere. Man kunde f. eks. benytte sig av ordet *stratum*, der bl. a. anvendes i geologien netop i betydningen: et skikt, et lag, og fabrikere adjektivet *synstratisk* (rettere systratisk) for at uttrykke skikt-likhet. *Systratiske plantesamfund* kunde man atter dele i holosystratiske 3: hvor alle korresponderende skikt er like, og monosystratiske etc. 3: hvor der kun er partiell overensstemmelse. — Men dette er forøvrig et spørsmål av underordnet betydning, og det maa utvilsomt kunne løses paa en tilfredsstillende maate.

Hvorledes nu disse principer vil vise sig i praksis, om de virkelig kan føre til et tilfredsstillende resultat uten at medføre unaturlige konsekvenser, ja derom vet vi endnu svært lite. Jeg har allerede ovenfor nævnt at associationene og associations typerne kan klassificeres paa mange forskjellige maater, som alle har sine fordeler, men ogsaa sine mangler.

FRIES, TENGWALL & DU RIETZ's formationsbegrep, saaledes som undertegnede har oppfattet og accepteret det, har ialfald det store fortrin at det *logisk set er meget greit og konsekvent i sin opbygning; desuten hviler det paa induktivt grundlag.*

---

Undersøker man de specialbetegnelser som anvendes i litteraturen, og som igjen sammenfattes under navnet „formationer“, vil man ved en nøiere granskning finde at flere av dem i realiteten symboliserer en *helhet, en sammenslutning av samfund*. Med „Hochmoor“ f. eks., mener de fleste vistnok et helt kompleks av samfund, der optrær som et topografisk hele i naturen.

Det er eiendommelig for visse plantesamfund at de aldrig optræder alene i naturen, men altid flere sammen. Særlig er dette paafaldende ved gjenvoksende sjøer og tjern, og myrer. Her baner det ene samfund vei for det andet, de bygger direkte paa hinanden, og der er altsaa en intim sammenhæng mellem dem; de danner en virkelig helhet. Derimot kan de godt være forskjellige indbyrdes, og henføres til flere associationstyper (cfr. f. eks. *Scheuchzerietum*, *Calluneto-Vaginetum* etc.), ja til helt forskjellige „formationer“ i den før nævnte betydning (cfr. RÜBELS uttalelser (1912 l. c. p. 86) om „das Hochmoor“, som omfatter plantesamfund der efter fysiognomiet kan deles i „Wälder“, „Gebüsche“, „Heiden“, „Wiesen“ og „Moosformationen“).

„Hochmoor“ og „Niedermoor“ er gode eksempler paa sociologiske *samlenavn*.<sup>1</sup> I litteraturen tales der imidlertid fort væk om Hochmoor-formationen, Niedermoor-formationen, og dog er disse navn (og begreper) av en anden logisk natur end de fleste øvrige „formationer“, hvis specialsymboler er dannet i den hensigt at uttrykke likhet, i almindelighet en fysiognomisk, og ikke helhet.

Dette forhold viser os paanyt at ordet formation likesom de fleste andre sociologiske termer, har været brukt og brukes i meget forskjellige betydninger. Dette maa vi være fuldt opmerksom paa, og for fremtiden forsøke at analysere og klargjøre for os i hvilken hensigt dette eller hint navn er oppstillet: om det begrep som ligger bak, oprindelig er dannet med

<sup>1</sup> Disse termer er imidlertid meget vanskelige at utrede. Ordet „Moor“ (dansk „mose“) anvendes jo nu som uttrykk for en jordbundsform, en geologisk dannelselse (cfr. MENTZ 1912). I synøkologien kan det anvendes som uttrykk for en overensstemmelse med hensyn til visse voksestedsbetingelser (edafiske faktorer), og følgelig betegnes som et slags formationsbegrep. Men hvis vi ved formationer kun forstaar begreper som uttrykker en fysiognomisk likhet mellom en række associationstyper, kan „Moor“ neppe kaldes for en formation. Dog har vi bruk for det allikevel; ti det kan anvendes som symbol paa en plantesociologisk helhet, en naturlig sammenslutning av associationer.

det formaal at uttrykke en likhet (fysiognomisk eller økologisk), eller en helhet (f. eks. en topografisk-geografisk).

Hvis vi blander disse 2 ting sammen og bruker betegnelsen „formation“ om specialbegreper hvis medtænkte realmoment er helt forskjellig, vil vi aldrig opnaa greie linjer i plantesociologien.

Der kan efter min mening neppe være tvil om at termen *formation* kun bør reserveres for begreper som uttrykker en overensstemmelse (fysiognomisk eller økologisk) mellem en række associationstyper (eller bestandstyper, hvis dette navn foretrakkes). Utviklingen synes ogsaa at gaa i denne retning, ialfald i mellem-europæisk og skandinavisk plantesociologi (amerikanernes standpunkt er omtalt i næste kapitel).

Hvad „helhetene“ bør benævnes, skal vi senere komme tilbake til. —

---

Gaaende ut fra begrepet *formation* kan vi atter danne os nye begreper ved abstraktion. Disse begrepers *indhold* blir naturligvis mindre og mindre jo „høiere“ vi kommer op, samtidig med at deres *vidde* tiltar. Baade de generelle begreper og alle specialbegrepene burde symboliseres ved fællesnavn. Men sproget lægger stadig hindringer i veien, slik at vi ofte blir nødt til at bruke samlenavn i „overført betydning“, om *like ting*, som slet ikke utgjør nogen helhet (cfr. RÜBELS: formationsgruppe og formationsklasse i „Handwörterbuch der Naturw.“).

Efter min mening burde man her lave nye kunstord i likhet med „formation“. (Man kunde saaledes tale om *habition* (av *habitus*), *spektion* (av *specere*: se, skue) osv. Jeg agter slet ikke at foreslaa disse navn, men nævner dem bare for at antyde en *mulig* fremgangsmaate. Man burde vistnok i tilfælde paakalde filologisk assistance).



Men én ting maa man ialfald forlange, og det er at de *special* betegnelser<sup>1</sup> som indføres for høiere enheter, maa kunne anvendes i *ental* og *flertal*. Systemet maa være slik at én og samme association kan betegnes ved hjælp av en hel serie av navn eftersom vi stiger op i systemets etager, paa samme maate som et og samme planteindivid kan kaldes for *Carex limosa*, en *Carex*, en „*Cyperacé*“, en „*Glumiflor*“, en „*Monocotyledon*“, en „*Angiosperm*“, en „*Phanerogam*“.

Der er ingensomhelst grund til at fabrikere flertalsord som ikke har nogen brukelig entalsform, saaledes som i systematiken.

## VI. Associationer som tilsammen danner en helhet i naturen. Associationskomplex.

Saavidt mig bekendt er DU RIETZ (1917 p. 59) den første som har tat spørgsmaalet om plantesociologiske „helheter“ op til behandling. Han skriver:

„Betraktar man närmare de i ett områdes vegetation ingående associationerna, finner man snart, att de ej blott kunna ordnas i rent abstrakta fysiognomiskt-systematiska grupper (formationer etc.), utan att de äfven i naturen kunna bilda mer eller mindre tydliga sammanslutningar på samma sätt som de enskilda växtindividen sammansluta sig til associationer. Dessa „associationer af associationer“ vill jag dela i tvenne hufvudtyper, associations och formationskomplex.“ I en senere avhandling som han har utgit sammen med FRIES og TENGWALL (l. c. p. 165), anvendes der imidlertid bare ett navn, *associationskomplex*, der defineres som: *jede in der Natur auftretende Vereinigung*

<sup>1</sup> Eventuelle latinske kunstord.

*von mehreren Assoziationen (oder Assoziationsfragmenten) zu einer pflanzengeographischen Einheit.*<sup>1</sup>

Denne definition anerkjender og godtar jeg fuldt ut.<sup>2</sup>

Det er altsaa her noget helt andet end den floristiske eller fysiognomiske *likhet* mellem associationene som man ønkser at fremhæve, nemlig sammenhængen, *helheten*.

Du RIETZ har i sin første avhandling meget klart fremstillet hvilken stor betydning begrepet og termen associationskomplex har ved vegetationsbeskrivelser. Det er jo netop disse vi iagttar ute i naturen; de bestemmer hyppig landskapets utseende.

Naar man foretar en gruppering i associationstyper og formationer, forsvinder ofte den *naturlige sammenheng* mellem associationene fuldstændig. Studerer man vegetationsmonografier hvori samfundene kun opregnes i systematisk orden, er det ofte vanskelig at opnaa nogen klar forestilling om vedkommende omraades plantegeografiske helhetsbillede.

Jeg selv har i et arbeide om „Planteveksten paa Froøene“ gjort et litet forsøk paa at skildre associationene saaledes som de optraatte sammen paa voksestedene. Jeg har der benyttet mig av betegnelsen „*associationsserie*“ for at uttrykke sammenhængen mellem dem. Imidlertid er alle de „serier“ som jeg der beskriver, i realiteten *successioner* i moderne mening 3: de danner en genetisk utviklingsserie. Men jeg fabrikerte termen netop fordi jeg saaledes som Du RIETZ, hadde bruk for at uttrykke

<sup>1</sup> „nicht „physiognomischen“ in dem Sinne, wie das Wort hier aufgefasst wird.“

<sup>2</sup> Du RIETZ har senere meddelt mig at han nu er tilbøielig til at reservere termen ass.komplex for mere mosaikartede sammenslutninger. Ovenstaaende definition er dog meget vid og nøitral, og de 3 forfattere anfører ogsaa i sit arbeide „die maritime Strandfjellvegetation mit ihrer Zonation“ som et typisk eksempel paa ass.komplex, likesom Du RIETZ i en recension av undertegnede's arbeide om Froøenes plantevekst (Svensk Bot. Tidskrift 1918) skriver at jeg der skildrer øenes ass.komplex. Dette viser at begrepet oprindelig var temmelig omfattende. Hvorfor ikke anvende ordet *ass.mosaik* om de mere miniature-mæssige specialtilfælder? Forøvrig kan ordet „*ass.suite*“ eventuelt erstatte ass.komplex, hvis denne term „kompromitteres“.

at en del associationer optraatte som en helhet i naturen. Jeg er ganske sikker paa at betegnelsen *associationskomplex* i fremtiden vil bli flittig benyttet i litteraturen, da den utvilsomt utfylder et følt savn.<sup>1</sup>

Paa samme maate som like associationer henføres til samme associationstypus, kan like *associationskomplex* helt generelt uttrykt, henføres til samme *associationskomplextypus* (eller *komplextypus*). Denne term er likeledes foreslaat av DU RIETZ i den samme avhandling. „Hoochmoor“ er et eksempel paa en saadan komplextypus, likesaa „Flachmoor“. Disse specialnavn anvendes imidlertid ogsaa som nævnt for at uttrykke likheten mellom associationer (i livskaar, eller livsformer).

Det blir derfor nødvendig for fremtiden at redegjøre for hvad man har tilsigtet med denne eller hin betegnelse (f. eks. med saadanne som optaes fra folkesprogene): om de er special-symboler paa formationer eller komplextyper.

---

DU RIETZ synes imidlertid at ha ændret sin opfatning i nogen grad; ti i det senere arbeide (utgit sammen med FRIES og TENGWALL) findes følgende uttalelse (l. c. p. 165): „Ein Terminus, der dem „Formationskomplextypus“ (DU RIETZ 1917, S. 60 und 65) entspricht, dürfte nicht neugeschaffen werden müssen, sondern in Analogie mit Assoziation dürfte das Wort Assozia-

---

<sup>1</sup> Hvis man saaledes som f. eks. RÜBEL, kalder den laveste enhet for *bestand*, saa blir som jeg før har omtalt, betegnelsen „association“ overflødig og ubrukelig, idet den ikke kan erstatte bestandstypus. Det *eneste* som den da i tilfælde kunde anvendes om, var de i naturen optrædende naturlige sammenslutninger av bestand. Disse kunde da meget vel kaldes „bestands-associationer“ (eller bestandskomplexer), som altsaa blir synonym til *associationskomplexer*. Jeg nævner dette *kun* for at kaste lys over den logiske anvendelse av generelle *samle-*navn, for at knytte traaden til p. 64.

tionskomplex sowohl für den einzelnen Fall wie für den Begriff angewendet werden können<sup>1</sup>.

Vi føres her atter tilbake til rent logiske spørsmåal, som jeg i det foregaaende gjentagne ganger har berørt, og som det efter min mening er av den aller største vigtighet at utrede, ti ellers vil vi aldrig opnaa klarhet.

Hvis vi ønsker at uttrykke *likheten* mellem flere associationskomplex *helt generelt*, trænger vi netop ordet *type*. Forholdet er nøiagtig det samme som ved associationenes klassificering; vi kan ikke undvære „trappetrinet“:

association — associationstypus

ass.komplex — ass.komplextypus.

*De 2 betegnelser associationskomplex og komplextypus symboliserer helt forskjellige begreper.* Den første uttrykker bare helt generelt at en del associationer optrær sammen og danner et kompleks. Den sidste er en fællesbetegnelse paa en hel del specialbegreper som alle er dannet i den hensigt at *klassificere, ordne*, den store mængde av associationskomplex igjen, som fins i naturen. Det er en *generel* uttrykksmaate (som associationstypus).

Alt dette har DU RIETZ hat fuldstændig klart for sig da han skrev sin første avhandling (cfr. hans uttalelser l. c. p. 65, hvor han behandler spørsmålet om „typernes“ klassificering og benævning). Der er ingen tvil om at den logiske fremgangsmaate som han først betjente sig av, er den eneste rette.<sup>2</sup>

Jeg tar disse DU RIETZ's ideer som et bevis paa at den tankegang som jeg selv har gjort gjældende i denne studie, er rigtig og logisk forsvarlig. De schweiziske plantegeografers „*Bestandestypus*“, undertegnede „*associationstypus*“, og DU

<sup>1</sup> Som nedenfor vist, har vi her *ikke bare med ett, men med 2 helt forskjellige begreper* at gjøre, saaledes som association og associations-typus.

<sup>2</sup> Man maa uvilkaarlig beundre den skarphet med hvilken DU RIETZ her har behandlet problemene.



RIETZ's „*komplextypus*“, alle disse begreper og termer er fremkommet ved en overensstemmende tankevirksomhet. De er skapt for at tilfredsstille samme behov: *nemlig for rent generelt at uttrykke likheten mellom de enkelte plantesamfund, eller mellem grupper av samfund (enheter).*

Som bekjendt anvender den *genetiske* plantesociologi (fortrinsvis engelsk-amerikanske forskere) en nomenklatur som fjerner sig ganske meget fra den som nu mere og mere vinder terrang i Mellem- og Nord-Europa. Dette faar man et sterkt indtryk av ved at læse CLEMENTS store arbeide: *Plant Succession* (1916).

Saavidt jeg kan forstaa er der dog visse overensstemmelser. Saaledes anvender CLEMENTS termen *association* delvis i samme betydning som undertegnede, men foretar en videre opdeling og forskjellige andre distinktioner. Han skjelner mellem „*associations*“ og „*associes*“, eftersom samfundet betegner en climax eller bare et utviklingsstadium i en serie. Desuten kalder han enheter som udmerker sig ved at ha bare én dominerende art, for „*consociations*“ (resp. „*consociés*“).

Lokale partier av en association, hvor en art, som ellers spiller en subdominerende (underordnet) rolle i plantedækket, av en eller anden grund er fremherskende og dominerende, kaldes „*society*“ (resp. „*sociés*“, hvis det bare er et utviklingsstadium).

Endda ubetydeligere ansamlinger av en subdominerende art i et samfund, benævner han „*clan*“ (resp. „*colony*“).

Jeg skal ikke her indlate mig paa at diskutere alle disse mange begrepers fordele og mangler; jeg tror neppe at de vil finde større anvendelse i europæisk plantesociologi.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Det er mulig at termen *consociation* vil bli benyttet; det turde vistnok være hensigtsmæssig at ha en speciel betegnelse paa enheter som bestaar bare av individer av samme art. Ordet bestand er nemlig kompromitteret.

Under omtalen av termen „formation“ nævnte jeg at dette ord i litteraturen tildels benyttes om det som ovenfor er kaldt „associationskomplex“ (resp. -typus).

I denne betydning anvendes „formation“ ogsaa hos CLEMENTS<sup>1</sup>; men det er uvisst om alt det som vi ovenfor benævnte associationskomplex, vilde kaldes „formations“ av ham. Alle hans begreper har jo et mere eller mindre fremtrædende *genetisk* islæt. Han sier om sin „formation“: „as a consequence, the formation falls naturally into climax units or associations, and developmental or seral units, associates“ (l. c. p. 125). Senere uttaler han om den samme: „It consists of associations, but these are actual parts of the area with distinct spatial relations. The climax formation is not an abstraction, bearing the same relation to its component associations that a genus does to its species. It is not a pigeon-hole in which are filled physiognomic associations gathered from all quarters of the earth. Hence it differs radically from the formation of WARMING and others writers who have adopted his concept“ (l. c. p. 127).<sup>2</sup>

CLEMENTS „formations“ blir vistnok paa det nærmeste identiske med hvad vi ovenfor kaldte *komplekstyper*, eller rettere: med saadanne typer, hvis associationer betegner en climax. Dette harmonerer ialfald med ovenstaaende citat.

Jeg har omtalt disse ting tilslut for at forsøke at knytte en traad over til den genetiske sociologi. I denne videnskapsgren vokser begrepenes og symbolenes antal i et meget raskt tempo. Og ikke mindst av denne grund gjælder det at kaste fuldt lys over den ældre nomenklatur, og at præcisere klart dennes hen-

<sup>1</sup> Det samme er tilfældet med TANSLEY. Ifølge DRUDE anvender nemlig denne forfatter i „Types of the British Vegetation“ termen „formation“ om „die ganze Sammlung von Pflanzenvereinen auf einem gegebenen Bodentypus in derselben geographischen Region und unter gegebenen klimatischen Bedingungen“ (1913 p. 222).

<sup>2</sup> Naar CLEMENTS sammesteds uttaler om „the formations of HULT and his followers“ at disse bare er „consocieties and societies“ i hans mening, saa beror jo dette paa en misforstaaelse.

sigt og logiske berettigelse. Ellers risikerer man en babelsk forvirring av plantesociologiske tungemaal. Allerede nu synes forskjellige forskere at ha vanskelig for at forstaa hinanden. —

---

I de foregaaende kapitler har jeg forsøkt saa godt jeg har kunnet, at fremstille mit syn paa den plantesociologiske nomenklatur og begrepsdannelse. Mange vil efter at ha læst min bok, ganske sikkert trække paa skuldrene og si at det hele er spidsfindig formalisme, skolastik eller lignende. Andre vil maaske uttale at jeg med dette vidtløftige arbeide ikke har skapt nogen nye værdier men bare sat nye etiketter paa gamle ting, og de vil kanske citere Mefistofeles's ord i Faust: „Mit Worten lässt sich trefflich streiten“. —

Men ordene kommer for mig her i anden række. Hvad jeg først og fremst har villet bekjempe i denne avhandling er den *uklare tankegang* og de likefrem vrange forestillinger som jeg har fundet i litteraturen, tiltrods for kongresbeslutninger og diskussioner. Og jeg mener at den kritik som jeg har øvet paa flere punkter, er fuldt berettiget og vel funderet.

Alle som følger med i botanisk litteratur, vil lægge merke til hvilken stor rolle den plantesociologiske forskning nu for tiden spiller i den videnskabelige produktion; den ene store vegetationsmonografi følger efter den anden. Allerede dette er en oppfordring til at ta saken alvorlig. *Vi kan ikke løpe fra alle de problemer som fremstiller sig for tanken*, men maa ta dem op til behandling, før vi farer rastløst videre i den samme gate.

Logisk klarhet og vel definerte begreper — det betegner i sandhet nye værdier, som alle burde kjempe for. Og et arbeide som forsøker at gaa litt i dybden og se hvad der ligger under alle de klingende termer, er efter min mening likesaa berettiget som store vegetationsmonografier.

Ved DU RIETZ, FRIES & TENGWALLS avhandling er diskussionen kommet ind i en vigtig face. Et frimodig og aapent ordskifte mellem de skandinaviske plantegeografer vil efter min mening sikkert føre fremover i den rigtige retning.

Kristiania i december 1918.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Trykningen av dette arbeide er blit i høi grad forsinket paa grund av typografstreik og andre vanskeligheter. I mellemtiden er der utkommet flere vigtige avhandlingar om dette emne (GAMS, PAVILLARD, LÜDI o. a.). Men da de tildels angriper problemene fra andre sider end undertegnede og desuten ikke influerer paa min stilling til disse, har jeg ikke villet omarbeide avhandlingen, da dette vilde forhale trykningen end mere.

---



## Litteratur.

Utførligere litteraturfortegnelser findes i de citerte arbeider av Du RIETZ, FRIES og TENGWALL, hvortil henvises.

AALL, ANATHON, Logik. Kristiania 1917.

CLEMENTS, F. E., Plant succession. Washington 1916.

DRUDE, O., Die Ökologie der Pflanzen. Die Wissenschaft. Braunschweig 1913.

Du RIETZ, G. E., Några synpunkter på den synekologiska vegetationsbeskrivningens terminologi och metodik. Svensk Bot. Tidskrift 1917. Bd. 11.

Du RIETZ, G. E., FRIES, TH. C. E., TENGWALL, T. Å., Vorschlag zur Nomenklatur der soziologischen Pflanzengeographie. Svensk Bot. Tidskrift 1918 Bd. 12.

FRIES, TH. C. E., Botanische Untersuchungen im nördlichsten Schweden. Akad. avh. Upsala 1913.

GRÄDMANN, R., Über Begriffsbildung in der Lehre von den Pflanzenformationen. Engler Bot. Jahrb. Bd. 43. Beiblatt 99. Leipzig 1909.

HULT, R., Försök till en analytisk behandling af växtformationerna. Meddel. soc. Fauna et Flora Fennica 8. Helsingfors 1881.

KONGRESSEN I BRÜSSEL, Actes du III<sup>me</sup> Congrès International de Botanique. Bruxelles 1910. Vol. I.

LAGERBERG, T., Markflorans analys på objektiv grund. Skogsvårdsföreningens Tidskr. 13, 1915.

LÖCHEN, ARNE, Fantasien. Hjemmets Universitet. Kristiania 1917.

MEYER's Konversationslexikon. (Abstraktion, Begriff). Leipzig og Wien 1895.

MELIN, ELIAS, Studier över de norrländska myrmarkernas vegetation. Akad. avhandling. Uppsala 1917.

MENTZ, A., Studier over danske mosers recente vegetation. Bot. Tidsskrift. Bd. 31. København 1912.

NORDHAGEN, R., Planteveksten paa Froøene og nærliggende øer. Videnskapsk. i Trondhjem's Skr. 1916. Trondhjem 1917.

RAUNKJÆR, C., Formationsundersøgelse og Formationsstatistik. Bot. Tidsskrift Bd. 30. København 1909.

— Formationsstatistiske Undersøgelser paa Skagens Odde. Ibidem. Bd. 33. 1912.

- RAUNKJÆR, Om Valensmethoden. Ibidem. Bd. 34. 1916.
- Diskussion i Dansk bot. forening 28. April 1917. Referat i Bot. Tidsskrift. København 1917.
- RÜBEL, E., Pflanzengeographische Monographie des Bernina-Gebietes. Engler Bot. Jahrb. 47. Leipzig 1912.
- Ökologische Pflanzengeographie. Handwörterb. der Naturw. Bd. IV. Jena 1913.
  - Anfänge und Ziele der Geobotanik. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. 1917.
- RÜBEL, E., SCHRÖTER, C., BROCKMANN-JEROSCH, H., Programme für geobotanische Arbeiten. Zürich 1916.
- SACHS, J., Geschichte der Botanik vom 16. Jahrhundert bis 1860. München 1875.
- SAMUELSSON, G., Studien über die Vegetation bei Finse im inneren Hardanger. Nyt Mag. f. Naturvidensk. Bd. 55 (1917). Kristiania 1916.
- Om den ekologiska växtgeografiens enheter. Svensk Bot. Tidsskr. Bd. 10. Stockholm 1916.
  - Studien über die Vegetation der Hochgebirgsgegenden von Dalarna. Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsal., Ser. IV, Vol. 4, No. 8, Upsala 1917.
- SERNANDER, R., Studier öfver de sydnerikiska barrskogarnas utvecklingshistoria. Bih. t. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 25, Stockholm 1900.
- WARMING, E., Plantesaafund. Kjøbenhavn 1895.
- Begrebet „Formation“. Foredrag ved det 16. Skand. Naturforsker-møde 1916. Kristiania 1918.
  - Foredrag i Dansk Bot. Forening 28. april 1917. Referat i Bot. Tidsskrift. København 1917.
-

## Indholdsfortegnelse.

	Side
Indledning . . . . .	17
I. Nogen almindelige bemærkninger om begreper og begrepsdannelse	19
II. Plantesociologi og synøkologi . . . . .	30
III. Om Plantesociologiens utgangsmateriale . . . . .	36
A. Den grundlæggende enhet . . . . .	36
B. Hvad skal den laveste enhet benævnes? . . . . .	52
IV. Om klassificering av de laveste enheter („Associationsbegrepet“) .	56
A. Klassificering paa grundlag av „bestand“ om den laveste enhet	59
B. Klassificering paa grundlag av „association“ om den laveste enhet	89
V. Om associationstypernes klassificering. Formationsbegrepet. . .	107
VI. Associationer som tilsammen danner en helhet i naturen. Asso- ciationskomplex. . . . .	118

# Freshwater Algæ from Caucasus and Turkestan.

By

Kaare Münster Strøm.

(With Pl. II).

---

Very little is known concerning the freshwater algæ of Caucasus and Turkestan. The only contributions to our knowledge of the alga-flora of these districts are:

W. SCHMIDLE: Algen aus den Hochseen des Kaukasus (1897); SCHMIDLE: Einige von Dr. Holderer in Centralasien gesammelten Algen (1900); K. E. HIRN: Einige Algen aus Centralasien (1900).

During the autumn 1897 professor dr. N. WILLE travelled in Caucasus and Turkestan as sharer in a geologic excursion. He collected a considerable material of freshwater algæ, consisting of about 130 samples, which he this autumn transferred to me for investigation.

The results of the revision are communicated in the following paper. As to be seen from this, the samples are exceedingly poor. Of desmids, which usually form the greatest number of species I have only found about twenty species.

The only groups, which are fairly good represented are the genus *Chroococcus* and the *Oscillatoriaceæ*.

The genus *Cladophora* seems to domineer. In fact, all the desmids and a great number of other algæ were found between the branches of *Cladophora* and *Chara*.



The poverty of algæ, especially desmids, may be due to the unsystematic method of collection, (Professor WILLE could only occasionally collect algæ), but I think that the districts are really poor, that depending largely upon the geologic formations and the relative dry climate.

I regret very much that nothing can be said about the geographic affinities of the Caucasian algæ, as the material was too poor.

The following determinations are carried out under the charge of professor dr. N. WILLE.

*List of the samples:*

The samples were preserved by acetate of potassium and by drying. (All the altitudes are in feet.)

*Pjatigorsk.* (from sulphur springs and also from freshwater)  
14 dried samples.

*Kislowodsk.* One sample preserved by acetate of potassium.

*Wladikaokas — Kasbek.* (2300 — 7500) 16 dried samples, and  
12 preserved by acetate of potassium.

*Kasbek — Mleti.* (7500 — 4500) 14 dried samples, 8 preserved by  
acetate of potassium.

*Mleti — Douchet.* (4500 — 2700) 3 preserved by acetate of potassium.

*Douchet — Tiflis.* (2700 — 1500) One sample preserved by acetate  
of potassium.

*Tiflis.* (Especially from the brook near the botanic garden)  
24 dried samples.

*Mtskhét.* One dried sample.

*Elborus and environs.* (Summit of Elborus 18000). (Messrs. HACK-  
MANN; dr. FRASER HUME; dr. ANDREÆ leg.) 7 dried samples.

*Sulphur Algæ from the Zei valley.* (Professor GUNNAR ANDERSSON  
leg.) One dried sample.

*Askabad in Turkestan.* 8 dried samples, 16 preserved by acetate  
of potassium.

**Systematic Account.**Class *Myxophyceæ*.Order *Coccogoneæ*.Family *Chroococcaceæ*.<sup>1</sup>Genus *Chroococcus* Näg.

1. *Chroococcus cohærens* (Bréb.) Näg.  
Rabh. exsicc. No. 446.  
Elborus; diam. cell. 3—5  $\mu$ .
2. *Chroococcus minor* (Kütz.) Näg.  
Rabh. exsicc. No. 1143.  
Wladikaokas — Kasbek; diam. cell. 2,5—3,5  $\mu$ .
3. *Chroococcus turgidus* (Kütz.) Näg.  
Kasbek — Mleti; Tiflis.
4. *Chroococcus minutus* (Kütz.) Näg.  
Rabh. exsicc. No. 1214.  
Kasbek — Mleti; diam. cell. 8  $\mu$ ; Tiflis; diam. cell. 6—10  $\mu$ .
5. *Chroococcus pallidus* Näg.  
Wittr. & Nordst. exsicc. No. 400.  
Wladikaokas — Kasbek.

Genus *Microcystis* Kütz.

6. *Microcystis* sp.  
Only one specimen.  
Askabad.
7. *Microcystis parasitica* Kütz.  
Kasbek — Mleti; diam. cell. 2  $\mu$ .  
Between the filaments of Tolypothrix. Abundant.

Genus *Merismopedia* Meyen.

8. *Merismopedia glauca* (Ehrbg.) Näg.  
Askabad.

<sup>1</sup> For the determination of this group of algæ I have used the original drawings and descriptions by professor WILLE for a monograph of the Chroococcaceæ. The note under the name of the species indicates that prof. WILLE has drawn his figures from that exsiccate.

Genus *Gomphosphæria* Kütz.9. *Gomphosphæria aponina* Kütz.

Kasbek — Mleti.

Order *Hormogoneæ*.Family *Oscillariaceæ*.Genus *Phormidium* Kütz.10. *Phormidium laminosum* (Ag.) Gom.lat. trich.  $\frac{3}{4}$ —1  $\mu$  & 1,2  $\mu$ .

Pjatigorsk, sulphur springs.

In very great abundance, forming a brick-coloured and a blue-green stratum.

11. *Phormidium ambiguum* Gomont: Monographie p. 178.

Wittr. &amp; Nordst. exsicc. 492. Lyngbya Juliana.

Askabad; lat. trich. 5  $\mu$ ; long. cell. 2—3  $\mu$ .Elborus; lat. trich. 4  $\mu$ .Mtskhét; lat. trich. 4  $\mu$ .12. *Phormidium tenue* (Menegh.) Gom.Elborus; lat. trich. 2,2  $\mu$ .Tiflis; lat. trich. 1  $\mu$  & 1,5  $\mu$ .13. *Phormidium uncinatum* (Ag.) Gom.Wladikaokas — Kasbek; lat. trich. 5  $\mu$ ; long. cell. 2—2,5  $\mu$ .14. *Phormidium Retzii* (Ag.) Gom.Kasbek — Mleti; lat. trich. 5  $\mu$ ; long. cell. 4—6  $\mu$ .15. *Phormidium subfuscum* (Ag.) Kütz.Kasbek — Mleti; lat. trich. 8—9  $\mu$ ; long. cell. 3—3,5  $\mu$ .Genus *Oscillatoria* Vaucher.16. *Oscillatoria formosa* Bory.

Pjatigorsk (From cold, not sulphureous water);

lat. trich. 5  $\mu$ ; long. cell. 2—3  $\mu$ .Askabad; lat. trich. 6—7,5  $\mu$ ; long. cell. 2,5—4  $\mu$ .Wladikaokas — Kasbek; lat. trich. 6; long. cell. 2,5—3,5  $\mu$ .

Abundant.

17. *Oscillatoria animalis* Ag.  
Pjatigorsk, sulphur springs.  
lat. trich. 3—4  $\mu$ ; long. cell. 5—6  $\mu$ .  
Associated with numerous diatoms, a small Navicula.
18. *Oscillatoria sancta* Kütz.  
Askabad; lat. trich. 17,5  $\mu$ ; long. cell. 2,5—3  $\mu$ .
19. *Oscillatoria tenuis* Ag.  
Elborus; lat. trich. 7,5  $\mu$ ; long. cell. 3—4  $\mu$ .  
Wladikaokas — Kasbek (Only one specimen).  
Kasbek — Mleti; lat. trich. 6—6,5  $\mu$ ; long. cell. 2,5  $\mu$ .  
Askabad; lat. trich. 7,5  $\mu$ ; long. cell. 3—4  $\mu$ .
20. *Oscillatoria amoena* (Kütz.) Gomont: Monographie p. 225.  
Wittr. & Nordst. exsicc. 1532.  
Wladikaokas — Kasbek; lat. trich. 5  $\mu$ .  
Kasbek — Mleti; lat. trich. 5  $\mu$ ; long. cell. 3,5—4,5  $\mu$ .
21. *Oscillatoria brevis* Kütz.  
Wladikaokas — Kasbek; lat. trich. 6—6,5  $\mu$ ; long. cell. 2,5—3,5  $\mu$ .
22. *Oscillatoria irrigua* Kütz.  
Wladikaokas — Kasbek; lat. trich. 7,5  $\mu$ ; long. cell. 3,5  $\mu$ .  
Tiflis; lat. trich. 6—8  $\mu$ ; long. cell. 4—5  $\mu$ .
23. *Oscillatoria geminata* Menegh.  
Kislowodsk; lat. trich. 2,5—3  $\mu$ ; long. cell. 6—8  $\mu$ .
24. *Oscillatoria splendida* Grev.  
Tiflis; lat. trich. 2,5  $\mu$ ; long. cell. 3  $\mu$ .
25. *Oscillatoria amphibia* Ag.  
Tiflis; lat. trich. 2,5  $\mu$ .

Genus *Microcoleus* Desmaz.

26. *Microcoleus paludosus* (Kütz.) Gom.  
Tiflis; lat. trich. 6—8  $\mu$ ; long. cell. 4—5  $\mu$ .  
Abundant.



27. *Microcoleus sociatus* W. & G. S. West.

W. & G. S. West: Welwitsch African Freshwater Algæ.  
page 70 (sep.)

The dimensions, and the number of trichomes in the vaginæ  
are just the same as recorded by WEST.

Messrs. WEST give no figure and I have therefore drawn  
the species. (Pl. II Fig. 16).

Pjatigorsk, from the sulphur springs. lat. trich.  $2,5\ \mu$ ; long  
cell.  $3,5-4\ \mu$ ;

Family *Scytonemaceæ*.

Genus *Tolypothrix* Kütz.

28. *Tolypothrix distorta* Kütz.

Kasbek — Mleti. Abundant.

Class *Schizomycetes*.

Family *Beggiatoaceæ*.

Genus *Beggiatoa* Trevisan.

29. *Beggiatoa* sp.

The bacterium grew between Chara. The species could  
not be determined as the bacterium was dried, and the  
specific features could not be observed with accuracy. It  
seemed, however, to belong to *Beggiatoa alba* (Vauch.)  
Trevisan.

Zeï valley.

Class *Chlorophyceæ*.

Order *Conjugatæ*.

Family *Desmidiaceæ*.

Genus *Closterium* Nitzsch.

30. *Closterium striolatum* Ehrbg.

Wladikaokas — Kasbek. long.  $240\ \mu$ ; lat.  $42\ \mu$ .

31. *Closterium Venus* Kütz. Pl. II Fig. 12.

Wladikaokas — Kasbek. long.  $76\ \mu$ ; lat.  $11\ \mu$ .

Abundant.

32. *Closterium lanceolatum* Kütz.  
Wladikaokas — Kasbek. long.  $455\ \mu$ ; lat.  $63\ \mu$ .
33. *Closterium strigosum* Bréb. forma.  
It seems to be an intermediate form between *Cl. strigosum* and *Cl. peracerosum* Gay.  
Wladikaokas — Kasbek. long.  $190\ \mu$ , lat.  $18\ \mu$ .
34. *Closterium peracerosum*. Gay.  
Mleti — Douchet. long.  $228\ \mu$ ; lat.  $15\ \mu$ .
35. *Closterium littorale* Gay. forma. Pl. II Fig. 13.  
Wladikaokas — Kasbek. long  $248\ \mu$ ; lat.  $30\ \mu$ .

Genus *Cosmarium* Corda.

36. *Cosmarium undulatum* Corda.  
Wladikaokas — Kasbek.
- 36a. var. *minutum* Wittr.  
Wladikaokas — Kasbek. long.  $28\ \mu$ ; lat.  $20\ \mu$ ; lat. isthm.  $7,5\ \mu$ .
37. *Cosmarium tenue* Arch.  
Wladikaokas — Kasbek. long.  $15\ \mu$ ; lat.  $12\ \mu$ ; lat. isthm.  $4\ \mu$ .
38. *Cosmarium granatum* Bréb.  
Kasbek — Mleti.
- 38a. var. *depressum* nov. var. Pl. II Fig. 15.  
Differs from the typical form in being shorter, ratio of axes  $1,4:1$ . The apices are also considerable broader. Dimensions of cells:  
long,  $17\ \mu$ ; lat.  $12,5\ \mu$ ; lat. isthm.  $4,5\ \mu$ ; crass.  $8\ \mu$ .  
I am in some doubt, if the form should really be referred to *Cosmarium granatum*. It seems in many respects to be an intermediate form between *C. granatum* and *C. subtumidum*.  
Askabad.
39. *Cosmarium subtumidum* Nordst.  
var *minor* nov. var.: Pl. II Fig. 14.  
Cells small, a little longer than broad. Front view of the semicells pyramidal-semicircular, basal angles rounded;

lateral margins convex; apex rounded. Sinus very narrow; isthmus about  $\frac{1}{3}$ , or less, as broad as the cell. Vertical view elliptic. Cell-wall smooth. Chloroplast axile with one pyrenoid.

Dimensions of cells:

long. 20—22  $\mu$ ; lat. 16—17,5  $\mu$ ; lat. isthm. 5—6  $\mu$ ; crass. 9  $\mu$ .

Wladikaokas — Kasbek.

40. *Cosmarium pseudonitidulum* Nordst.

The determination is not quite sure as the species was dried.

Askabad.

41. *Cosmarium nitidulum* De Not.

long 32,5  $\mu$ ; lat. isthm. 8  $\mu$ ; lat. 22  $\mu$ ; crass. 14  $\mu$ .

Kasbek — Mleti.

42. *Cosmarium impressulum* Elfv.

Wladikaokas — Kasbek. long. 18,5  $\mu$ ; lat. 15  $\mu$ ; lat. isthm. 4,5  $\mu$ .

A little smaller than the typical form.

42a. var. *punctatum* nov. var. Pl. II Fig. 11.

Cells very small, a little ( $1\frac{1}{4}$ ) longer than broad. Sinus narrowly linear. Semicells semi-elliptic with eight slight undulations.

Vertical view elliptic. Cell-wall delicately punctate.

Chloroplast axile with one pyrenoid.

Dimensions of cells:

long. 15  $\mu$ ; lat. 12  $\mu$ ; lat. isthm. 4  $\mu$ .

The variety differs from the typical form in being punctate, it is also considerable smaller, and with less marked undulations.

Askabad.

43. *Cosmarium læve* Rabh.

Wladikaokas — Kasbek; Askabad; long. 21  $\mu$ ; lat. 13,5  $\mu$ .

lat. isthm. 5  $\mu$ ; Tiflis. long. 21  $\mu$ ; lat. 14  $\mu$ ; lat. isthm. 5  $\mu$ .

General and abundant.

44. *Cosmarium reniforme* (Ralfs.) Arch.  
Wladikaokas — Kasbek; long. 50  $\mu$ ; lat. 44  $\mu$ ; lat. isthm. 16  $\mu$ .
45. *Cosmarium subcrenatum* Hantzsch.  
long. 27,5  $\mu$ ; lat. 22  $\mu$ ; lat. isthm. 7,5  $\mu$ .  
Wladikaokas — Kasbek.
46. *Cosmarium subprotumidum* Nordst.  
Wladikaokas — Kasbek.
47. *Cosmarium Botrytis* Menegh.  
Wladikaokas — Kasbek. long. 49  $\mu$ ; lat. 40  $\mu$ ; lat. isthm. 12,5  $\mu$ .  
Rather smaller than the typical form.  
Askabad.

Genus *Staurastrum* Meyen em. Ralfs.

48. *Staurastrum punctulatum* Bréb.  
Wladikaokas — Kasbek.

Family *Zygnemaceæ*.

Genus *Zygnema* Ag.

49. *Zygnema* sp. (sterile!)  
Wladikaokas — Kasbek; Mleti — Douchet.

Genus *Spirogyra* Link.

50. *Spirogyra porticalis* (Müll.) Cleve.  
Wladikaokas — Kasbek; lat. fil. 40—50  $\mu$ ; long. zyg. 60  $\mu$ ;  
lat. zyg. 40—45  $\mu$ .
51. *Spirogyra* sp. (sterile!)  
Wladikaokas — Kasbek; Kasbek — Mleti; Mleti — Douchet;  
Tiflis; Askabad.

Family *Mesocarpacææ*.

Genus *Mougeotia* Ag.

52. *Mougeotia* sp. (sterile!)  
Kasbek — Mleti; Mleti — Douchet.



Order *Protococcales*.Family *Protococcaceæ* (= *Pleurococcaceæ* Wille).Genus *Protococcus* Ag.

53. *Protococcus viridis* Ag. (= *Pleurococcus vulgaris* auct.)  
Wladikaokas — Kasbek.
54. *Protococcus* sp. Pl. II, Figs. 1—10.

This peculiar *Protococcus* occurred in abundance in a sample from Pjatigorsk, associated with *Ulothrix variabilis* and *Stichococcus bacillaris*. The cells are brick-red in colour, the chlorophyll being covered with hæmatochrom. The chromoplast is cup-shaped and without pyrenoid. The cells are of very variable form and size, they may be solitary, and then often forming thick-walled resting cells, but oftener they form groups with up to six cells in each.

Family *Scenedesmaceæ*.Genus *Scenedesmus* Meyen.

55. *Scenedesmus acutus* Meyen.  
Wladikaokas — Kasbek. Abundant.

Family *Oocystaceæ*.Genus *Chlorella* Beyerinck.

56. *Chlorella vulgaris* Beyerinck.  
Kasbek — Mleti; diam. cell. 6  $\mu$ .

Family *Palmellaceæ*Genus *Coccomyxa* Schmidle.

57. *Coccomyxa dispar* Schmidle.  
Askabad; Kasbek — Mleti.

Order *Ulothrichales*.Family *Ulothrichaceæ*.Genus *Stichococcus* Näg.58. *Stichococcus bacillaris* Näg.

Pjatigorsk; from cold, not sulphureous water.

Genus *Ulothrix* Kütz.59. *Ulothrix variabilis* Kütz.

Pjatigorsk; from cold, not sulphureous water.

lat. fil. 6  $\mu$ .

Family *Microsporaceæ*.Genus *Microspora* Thur.60. *Microspora* sp.

The chloroplasts were contracted and the structure not to be seen. It seemed to belong to *Microspora stagnorum*, but the cells were somewhat broader.

Wladikaokas — Kasbek; lat. fil. 11—12  $\mu$ .

Family *Chætophoraceæ*.Genus *Stigeoclonium* Kütz.61. *Stigeoclonium* sp. (juv.)

Kasbek — Mleti.

Genus *Draparnaldia* Bory.62. *Draparnaldia glomerata* (Vauch.) Ag.

Wladikaokas — Kasbek.

Order *Oedogoniales*.Family *Oedogoniaceæ*.Genus *Oedogonium* Link.

63. *Oedogonium capitellatum* Wittr: Prodröm. Monogr. p. 7.  
Hirn: Monographie pag. 149.  
Wladikaokas — Kasbek.
64. *Oedogonium* sp. (sterile!)  
Askabad; Wladikaokas — Kasbek; Kasbek — Mleti.

Genus *Bulbochæte* Ag.

65. *Bulbochæte* sp. (sterile!)  
Askabad; Wladikaokas — Kasbek.

Order *Tribonemales*.Family *Tribonemaceæ*.Genus *Tribonema* Derbes & Solier.

66. *Tribonema bombycinum* (Ag.) Derb. & Sol.  
Wladikaokas — Kasbek; lat. fil. 9  $\mu$ .

Order *Siphonocladiales*.Family *Rhizocloniaceæ*.Genus *Rhizoclonium* Kütz.

67. *Rhizoclonium hieroglyphicum* Kütz.  
Askabad; Wladikaokas — Kasbek; Kasbek — Mleti; Tiflis.  
General and abundant.

Family *Cladophoraceæ*.Genus *Cladophora* Kütz.

68. *Cladophora glomerata* (L.) Kütz.  
Kasbek — Mleti; Douchet — Tiflis; Tiflis; Askabad.  
In great abundance.

69. *Cladophora callicoma* Kütz.  
Kützing: Tab. phyc. Vol. IV Pl. 37.  
Wladikaokas — Kasbek.

70. *Cladophora fracta* (Dillw.) Kütz.  
Tiflis.

- 70a. *f. gossypina* (Kütz.) Rabh.  
Kützing: Tab. phyc. Vol. IV. Pl. 51.  
Tiflis; Askabad.

- 70b. *forma*.  
Wladikaokas — Kasbek.

Class *Peridinieæ*.

Family *Peridiniaceæ*.

Genus *Peridinium* Ehrbg.

71. *Peridinium umbonatum* Stein.  
Krasnowodsk — Askabad. Amongst Chara. Long. 32,5  $\mu$ ,  
lat. 25  $\mu$ .

CHRISTIANIA. NOVEMBER 1919.

THE BOTANIC MUSEUM OF THE ROYAL FREDERICKS UNIVERSITY.



### Explanation of plate II.

Figs. 1—10 *Protococcus* sp. 585 x.

Figs. 11 & 11 a *Cosmarium impressulum* Elfv.

var. *punctatum* nov. var. (11. 1520 x; 11 a. 590 x).

Fig. 12 *Closterium Venus* Külz. (590 x).

Figs. 13 & 13 a *Closterium littorale*. Gay (13 a, apex).

(13. 400 x; 13 a. 585 x).

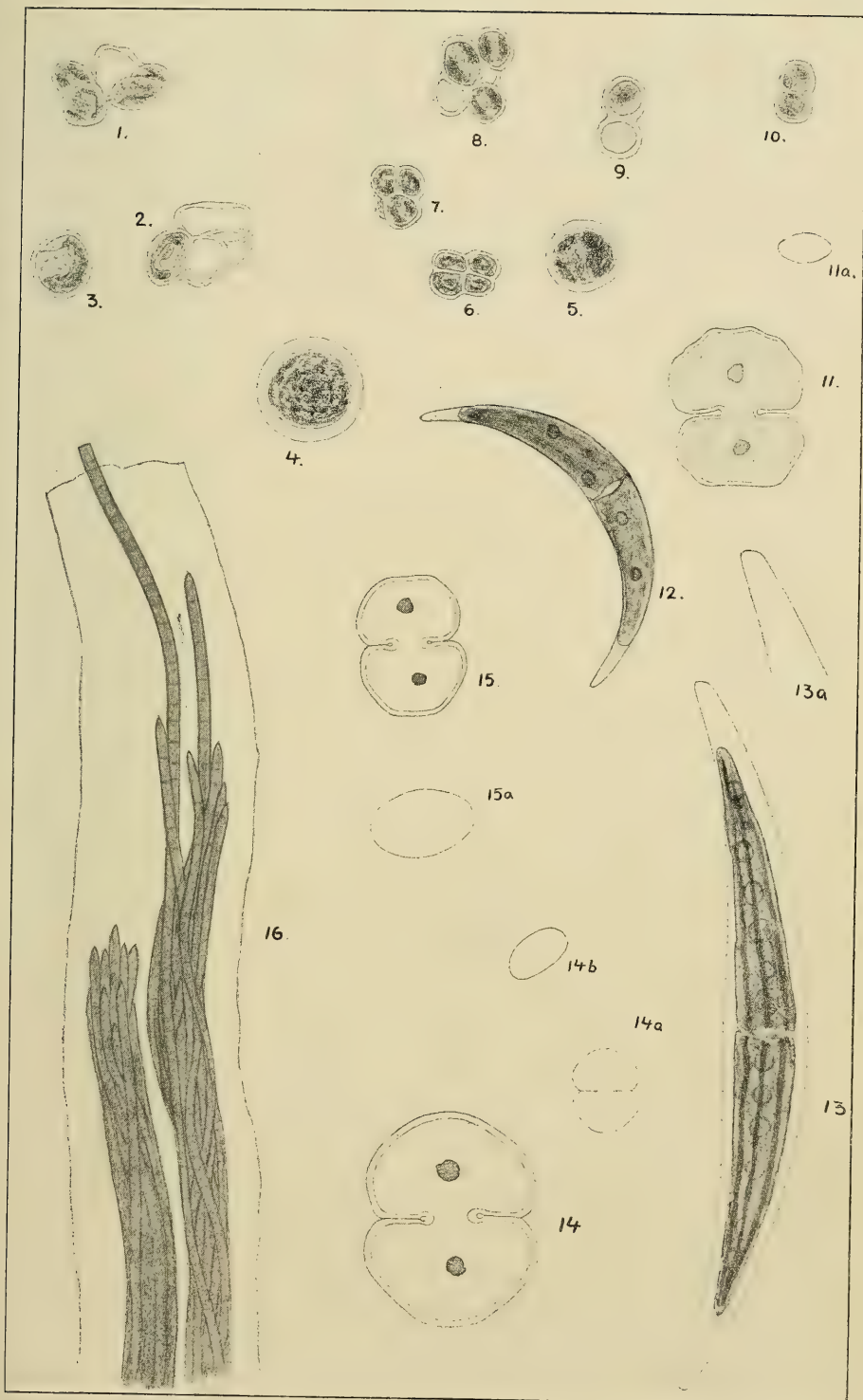
Figs. 14 & 14 a og b. *Cosmarium subtumidum* Nordst.

var. *minor*. nov. var. (14. 1520 x; a & b 590 x).

Figs. 15 & 15 a *Cosmarium granatum* Bréb.

var. *depressum* nov. var. (1180 x).

Fig. 16 *Microcoleus sociatus* W. & G. S. West (585 x).





# Freshwater Algæ from Tuddal in Telemark.

By

Kaare Münster Strøm.

(With Plates III-V).

---

Very little is known concerning the freshwater algæ of the high mountains in southern Norway. In the chief works dealing with the freshwater alga flora of Norway (NORDSTEDT: Sydligare Norges Desmidiæer, WILLE: Smaalenenes Chlorophyceer, WILLE: Algologische Notizen vii, PRINTZ: Kristianiatraktens protococcoideer, PRINTZ: Beiträge z. Kenntn. d. Chloroph. u. ihrer Verbreitung in Norwegen, HUITFELDT-KAAS: Plankton i norske vande, and others,) there are only scattered details concerning the algæ of the high mountains.

Professor WILLE has recently made studies of the algæ of various parts of the high mountains in southern Norway, *viz.* *Gjeilo, Finse, Myrdal, Dovre*, but these studies are still unpublished. I am very much indebted to professor WILLE for his kind permission to me for comparing his notes with the results of the present paper.

During the last summer (1919) I visited Telemark and lived for some weeks at the mountain hôtel at Tuddal, and made excursions in all directions with this as a base. On these excursions I collected algæ from different localities, the most remote of them



being about 10 miles from my base. The algæ were collected from as varied localities as possible, but I regret very much that I did not make my investigations more extensive, and that I did not note the macrophytes on or amongst which the algæ occurred. Special attention was paid to the plankton, which, however, proved to be of very little interest.

The material was too incomplete for a real ecological and biological study. I have, however, noticed the associations in which the algæ occurred, and have also tried to give an account of the geographic affinities of the alga-flora in the district surveyed.

Finally I wish to express my thanks to professor WILLE, under the charge of whom this paper was prepared. He has also revised the more critical determinations in the following account.

### I. The Topography, Geology &c. of the District investigated.

Tuddal hôtel is situated about 3100 feet over the level of the sea, the surroundings are culminating at the Gausta-mountain, about 6000 feet. The most of the area surveyed has a southern exposition, and nearly all the country investigated is situated near or over the wood-limit. — It contains an abundance of bogs, both Sphagnum-bogs and others, as well as many greater and smaller pools and tarns. Three small lakes are situated at an elevation of about 3000 feet.

There are also many brooks and smaller water-falls, as well as boggy springs and irrorated rocks. The phanerogame vegetation was of little interest, but proved clearly that the climate is comparatively mild, the wood-limit of *Picea excelsa* was about 3100 feet and scattered specimens could be observed at 3800 feet. The dwarfbirch (*Betula nana*) and *Salices* were

leading features of the vegetation over the wood-limit as nearly always in Norway.

The climate is as mentioned comparatively mild, but no meteorological station is situated in the vicinity, so that no exact data can be given. Mr. E. ROLL has, however, very kindly, informed me with several data, which are of great interest with regard to the length of the vegetation-period of the freshwater algæ. — He writes that the ice of the lakes breaks up as a rule in the first part of May, but often later. The snow is gone about June 1., but it may be frost to the end of June, and the temperature is usually lower than 0 C° the whole day after the first of October. The snow comes about the same time. It can, however, very often snow in the later part of August, but this snow melts soon.

As to be seen from this, the widest limits for the period of algal growth is from the middle of May to the first of October, and my own experience is, that really favourable conditions for algal vegetation can only be obtained from the first of July to the first part of September, the algal vegetation reaching its maximum in August. — Very little is known about in what condition the algæ survive the winter in a cold climate, (the temperature in many parts of our land goes to  $\div$  40 C°, and temperatures of 50 C° below zero have been measured two times at least) but it is probable that they very often pass the winter in vegetative state. — The rain and snow-fall was in 1918 about 850 mm.<sup>1</sup> in the Tuddal valley, altitude 1430 ft.

Tuddal is situated on the so-called Telemark-formation, which is an old formation. More especially, the most of the drainage area of the district investigated is situated on the very hard quartzite. Formations older than Carboniferous and younger eruptives are suitable for algal vegetation, more especially for desmids, and this fact was confirmed by the present investigations.

<sup>1</sup> Nedbøriagttagelser i Norge. 1918.

## II. The Plankton.

Plankton was collected in the three lakes Kovstulvatn, Nøtingvatn, Toskjærvatn by means of *Apstein's* quantitative net, (The aperture of the net is  $1/80$  m<sup>2</sup>, and it is made of finest millers silk.) All the three lakes are situated at an elevation of ca. 3000 feet. — They are small and shallow. (The length of the largest of them, *viz.* Kovstulvatn is about 1 km. The depth of Kovstulvatn exceeds a maximum of 14 m's, Nøtingvatn is 5 m's deep, Toskjærvatn 9 m's.) — Undoubtedly the water of the lakes is uncontaminated, as they are situated in a quite virgin region, and the geologic formation is quartzite. — The lakes are moderately good for fishing of trout. — Temperature was not measured.

The plankton of the three lakes proved to be of very little interest. — Of Crustacea, our common plankton-copepode *Cyclops scutifer* was most abundant, and *Holopedium gibberum*, *Daphnia hyalina* subsp., *Bosmina obtusirostris*, *Heterocope saliens* and *Naupliæ* were more or less frequent. — Of the Rotifers, *Conochilus volvox* and especially *Notholca longispina* were common.

The phytoplankton was somewhat poor, and contained only Chlorophyceæ and Flagellatæ. Only *Sphærocystis Schroeteri* was really abundant. — Of the other species, *Elakatothrix gelatinosa* was especially remarkable, as this alga is previously only known from the western parts of Norway and England.

The following list shows all the species observed, with the graduations of ccc, cc, c, +, r, rr, rrr, in the indication of the frequency of the organism. (ccc means water-bloom, rrr that the organism was only observed in a single specimen.)

In the definition of the species I have followed G. O. SARS: An Account of the Crustacea of Norway. Vol's. iv and vi. (Copepoda calanoida & cyclopoida.), and W. LILLJEBORG: Cladocera Sueciæ, for the crustacea, and the revision by various authors in BRAUER: Süßwasserfauna Deutschlands, for the rotifers.

I have figured: the urosome, first antenna and fifth pair of legs of *Heterocope saliens*. (LILLJEB.) G. O. S. Pl. III, Figs. 15—18.

## Plankton table.

	Kovstulvatn			Noting- vatn	Toskjær- vatn
	June 26.	July 5.	July 12.	July 1.	July 5.
<i>Crustaceæ.</i>					
<i>Holopedium gibberum</i> . Zaddach. . . . .	+	+	+	c	+
<i>Daphnia hyalina</i> . Leydig. <i>subsp.</i> . . . .	c	c	c	+	+
<i>Bosmina obtusirostris</i> . G. O. S. . . . .	r	r	r	r	+
<i>Bythotrephes longimanus</i> . Leydig. . . . .	rr	r	rr	r	—
<i>Heterocope saliens</i> . (Lilljeb.) G. O. S. . . .	+	+	+	r	r
<i>Cyclops scutifer</i> . G. O. S. . . . .	c	c	c	c	c
<i>Nauplicæ</i> . . . . .	r	r	+	+	+
<i>Rotatoria.</i>					
<i>Conochilus volvox</i> . Ehrbg. . . . .	c	+	+	c	+
<i>Polyarthra platyptera</i> . Ehrbg. . . . .	r	r	c	c	c
<i>Notholca longispina</i> . Kellicott. . . . .	c	c	+	+	c
<i>Anuroæa aculeata</i> . Ehrbg. . . . .	—	—	rrr	—	—
— <i>cochlearis</i> . Goss. . . . .	—	rr	r	r	r
<i>Chlorophyceæ.</i>					
<i>Botryococcus Braunii</i> . Kütz. . . . .	—	rr	—	—	—
<i>Sphærocystis Schroeteri</i> . Chod. . . . .	+	cc	cc	+	+
<i>Elakatothrix gelatinosa</i> . Wille. . . . .	+	—	—	—	—
<i>Nephrocytium Agardhianum</i> . Näg. . . . .	—	rr	rr	—	—
<i>Crucigenia rectangularis</i> . (Näg.) Gay. . .	—	r	+	r	r
<i>Mougeotia sp.</i> . . . . .	—	rr	—	—	—
<i>Peridineæ.</i>					
<i>Ceratium hirundinella</i> . (O. F. M.) Schrank.	—	—	rrr	—	—
<i>Flagellatæ.</i>					
<i>Mallomonas acaroides</i> . Perty. . . . .	+	+	+	r	r
<i>Dinobryon sertularia</i> . Ehrbg. . . . .	rr	—	—	—	—

### III. Account of the Associations.

Only those species which played an important rôle in composing the alga-community are noticed.

1. Elevation 5000 feet. At the „Gausta-knæ“. Ice-water. July 11. 1919. 3 species.

*Synechococcus æruginosus*, *Mesotænium macrococcum*.

2. Elevation 4100 feet. „Flisetjern“. July 2. 1919. 29 species.

*Chroococcus turgidus*, *Aphanocapsa Grevillei*, *Merismopedia glauca*, *tenuissima*, *Cylindrocystis Brebissonii*, *Penium Cucurbitinum*, *Tetmemorus granulatus*, *lævis*, *Euastrum verrucosum*, *Cosmarium Phaseolus*, *Cucurbita*, *subtumidum*, *Ulothrix variabilis*.

3. Elevation 3400 feet. July 15. 1919. 3 species.

*Cylindrocystis Brebissonii*, *Staurastrum alternans* var. *pulchrum*.

4. Elevation 3300 feet. At „Aarohøvde“. June 24. 1919. 54 species.

*Penium Libellula*, *minutum*, *truncatum*, *Cucurbitinum*, *Tetmemorus granulatus*, *Euastrum binale*, *elegans*, *sinuosum* var. *reductum*, *pectinatum* var. *inevolutum*, *inermis*, *Cosmarium subtumidum*, *Phaseolus*, *pseudopyramidatum*, *subcrenatum*, *Staurastrum punctulatum*, *vestitum*, *Sphærososma excavatum*, *Eremosphæra viridis*.

5. Elevation 3200 feet. July 5. 1919. 41 species.

*Chroococcus turgidus*, *Stigonema panniforme*, *Glenodinium uliginosum*, *Mougeotia* sp., *Netrium Digitus*, *Penium Cucurbitinum*, *Euastrum binale*, *bidentatum*, *sinuosum* var. *reductum*, *ansatum*, *pectinatum* var. *inevolutum*, *Cosmarium subtumidum*, *pseudopyramidatum*, *Cucurbita*, *Staurastrum punctulatum*.

6. Elevation 3200 feet. July 5. 1919. 25 species.

*Fragilaria* sp., *Netrium Digitus*, *Tetmemorus granulatus*, *Cosmarium Quadrum*, *subcrenatum*, *coelatum*, *Staurastrum punctulatum* & var. *pygmæum*, *pilosum*.



7. Elevation 3200 feet. July 5. 1919. 9 species.  
*Cosmarium* *Quadrum*, *subcrenatum*, *Staurastrum punctulatum*,  
*Chlorella vulgaris*, *Stigeoclonium lubricum*.

8. Elevation 3200 feet. July 5. 1919. 2 species.  
 (NB. exclusive of diatoms.)

*Navicula* sp. (§ *Pinnularia*.), *Fragilaria* sp., *Surirella* sp.,  
*Tabellaria flocculosa*, *Melosira* sp.

9. Elevation 3100 feet. In a fast-running brook.  
 July 10. 1919. 23 species

*Zygnema* sp., *Roya obtusa* var. *montana*, *Penium minutissimum*,  
*Cosmarium subarctum*, *subcrenatum*, *subprotumidum*,  
*Staurastrum punctulatum*, *Actinastrum Hantzschii*.

10. Elevation 3000 feet. „Kovstulvatn.“ June 27.  
 1919. 2 species.

*Bulbochæte* sp., *Oedogonium* sp., *Tabellaria flocculosa*, *fenestrata*,  
*Navicula* sp. (§ *Pinnularia*.)

11. Elevation 3000 feet. June 27. 1919. 16 species.  
*Closterium tumidum*, *Cornu, rostratum*, *Venus*, *Euastrum ansatum*.

12. Elevation 3000 feet. June 27. 1919. 16 species.  
*Spirogyra* sp., *Mougeotia parvula*, *Zygnema* sp., *Cylindrocystis Brebissonii*,  
*Micrasterias denticulata*, *Staurastrum saxonicum*,  
*Oedogonium* sp., *Tabellaria flocculosa*, *Vanheurckia rhomboides*.

13. Elevation 3000 feet. June 27. 1919. 30 species.  
*Chroococcus turgidus*, *macrococcus*, *Stigonema ocellatum*,  
*Glenodinium uliginosum*, *Peridinium cinctum*, *Euastrum sublobatum*,  
*Cosmarium quadratum*, *amoenum*, *undulatum*, *quadratum*,  
*Staurastrum margaritaceum*, *Gymnozyga monoliformis*.

14. Elevation 3000 feet. June 27. 1919. 17 species.  
 In a fast-running brook.

*Netrium Digitus*, *Closterium tumidum*, *Euastrum bidentatum*,  
*Cosmarium subcostatum*, *Blyttii*, *Zygnema* sp. *Bulbochæte* sp.,

*Ophiocytium parvulum*, *Tabellaria flocculosa*, *Synedra* sp., *Gomphonema* sp.

15. Elevation 3000 feet. June 27. 1919. 23 species.

*Euastrum elegans*, *denticulatum*, *bidentatum*, *Cosmarium subarctoum*, *punctulatum*, *Blyttii*.

16. Elevation 3000 feet. July 4. 1919. 91 species.

*Chroococcus turgidus*, *Merismopedia glauca*, *Glenodinium uliginosum*, *Mougeotia* sp., *Netrium Digitus*, *oblongum*, *Penium minutum*, *Cucurbitinum*, *Closterium Dianæ*, *juncidum*, *Pleurotænium Trabecula*, *Tetmemorus Brebissonii*, *lævis*, *Euastrum elegans*, *insigne*, *binale*, *denticulatum*, *sinuosum* var. *reductum*, *Cosmarium Botrytis*, *Cucurbita*, *Blyttii*, *abbreviatum*, *subtumidium*, *venustum*, *contractum* var. *ellipsioideum*, *amoenum*, *crenatum*, *pseudopyramidatum*, *bioculatum*, *Arthrodesmus Incus*, *octocornis*, *Staurastrum teliferum*, *furcigerum*, *paradoxum*, *brachiatum*, *muricatum*, *cuspidatum*, *cyrtocerum*, *scabrum*, *Ophiura*, *margaritaceum*, *megalonthum*, *Sphærozosma granulatum*, *Gymnozyga monoliformis*, *Desmidium quadratum*, *Oocystis solitaria*, *Kirchneriella lunaris*, *Scenedesmus obtusus*, *Oedogonium* sp.

17. Elevation 3000 feet. July 4. 1919. 33 species.

*Chroococcus turgidus*, *Stigonema ocellatum*, *Hapalosiphon intricatus*, *Mesotænium macrococcum*, *Netrium oblongum*, *Euastrum pinnatum*, *Didelta*, *Tuddalense*, *Cosmarium Cucurbita*, *Tetmemorus granulatus*, *Eremosphæra viridis*, *Oocystis solitaria*, *Ulothrix zonata*, *Microspora pachyderma*.

18. Elevation 3000 feet. July 4. 1919. 7 species.

*Schizothrix Muelleri*, *Zygnema* sp., *Mougeotia* sp., *Oedogonium*, *Bulbochæte* sp., *Tabellaria flocculosa*, *fenestrata*.

19. Elevation 3000 feet. July 4. 1919. 27 species.

*Chroococcus minutus*, *Merismopedia glauca*, *Mesotænium macrococcum*, *Netrium oblongum*, *Cylindrocystis Brebissonii*, *Penium cylindricum*, *Closterium Cornu*, *Cosmarium Cucurbita*, *obliquum*, *Microspora Willeana*, *Nitzschia* sp.

20. Elevation 3000 feet. July 10. 1919. 3 species.

On the floor of a primitive shower-bath. Temperature of water, which was constantly running over: ca. 8° C.

*Chroococcus pallidus*, *Chlorella vulgaris*.

21. Elevation 3000 feet. July 10. 1919. 39 species.

*Dinobryon sociale*, *Penium minutum*, *Tetmemorus granulatus*, *Brebbissonii* var. *minor*, *Euastrum binale*, affine, *denticulatum*, *Cosmarium humile*, *Cucurbita*, *Cucumis*, *Arthrodesmus octocornis*, *Staurostrum gracile*, *margaritaceum*, *cuspidatum*, *hirsutum*, *Avicula*, *orbiculare* var. *Ralfsii*, *Gymnozyga monoliformis*, *Hyalotheca dissiliens*.

22. Elevation 3000 feet. July 10. 1919. 12 species.

*Chroococcus turgidus*, *macrococcus*, *Stigonema ocellatum*, *Trochiscia reticularis*, *Characiopsis crassi-apex*, *Microspora stagnorum*.

23. Elevation 3000 feet. July 10. 1919. 73 species.

*Chroococcus turgidus*, *Hapalosiphon Hibernicus*, *Gymnodinium fuscum*, *Peridinium inconspicuum*, *Netrium Digitus*, *Penium minutum*, *Cylindrus*, *Closterium Cornu*, *Archerianum*, *Euastrum elegans*, *crassum*, *sinuosum* var. *reductum*, *pinnatum*, *ansatum*, *denticulatum*, *Cosmarium pyramidatum*, *Cucurbita*, *undulatum*, *Portianum*, *contractum* var. *ellipsioideum*, *depressum*, *Staurostrum Ophiura*, *Sphærozosma granulatum*, *Oedogonium* sp., *Mougeotia* sp.

24. Elevation 3000 feet. July 10. 1919. 18 species.

*Tolypothrix tenuis*, *Stigonema mamillosum*, *Mougeotia* sp., *Cylindrocystis Brebbissonii*, *Staurostrum sexcostatum*, *Oedogonium* sp.

25. Elevation 3000 feet. July 10. 1919. 57 species.

*Nostoc sphæricum*, *Stigonema ocellatum*, *Hapalosiphon Hibernicus*, *Glenodinium uliginosum*, *Euastrum elegans*, *sinuosum* var. *reductum*, *denticulatum*, *Cosmarium taxichondrum*, *subtimum*, *pseudopyramidatum*, *Blyttii*, *tumidum*, *amoenum*, *venus-*

tum, undulatum, depressum, humile, tetraophthalmum, Staurastrum polymorphum, Desmidium Swartzii, quadratum, Oocystis solitaria, Bulbochæte sp.

26. Elevation 3000 feet. July 10. 1919. 35 species.  
In a brook.

Zygnema sp., Mougeotia sp., Closterium Venus, Euastrum elegans, Cosmarium læve, subarctum, Phaseolus, humile, Blyttii, tetraophthalmum, granatum, subcrenatum, Staurastrum punctulatum, margaritaceum, Chodatella sp., Bulbochæte sp.

27. Elevation 3000 feet. July 12. 1919. 56 species.  
„Kovstulvatn.“

Mougeotia sp., Euastrum denticulatum, binale, elegans, bidentatum, Cosmarium quadratum, Phaseolus, subprotumidum, subtumidum, pseudopyramidatum, venustum, amoenum, tetraophthalmum, margaritifera, punctulatum, Tuddalense, undulatum, Staurastrum teliferum, polymorphum, dilatatum, Binuclearia tatjana, Coleochæte pulvinata, Oedogonium sp., Tabellaria fenestrata, flocculosa.

28. Elevation 2900 feet. June 24. 1919. On damp earth.

Zygnema ericetorum.

29. Elevation 2900 feet. June 24. 1919. On damp earth.

Zygnema ericetorum.

30. Elevation 2700 feet. July 14. 1919. 4 species.  
On wet rocks.

Scytonema mirabile, Cosmarium decedens.

## IV. Systematic Account.

Class *Myxophyceæ*.Order *Coccogoneæ*.Family *Chroococcaceæ*.Genus *Synechococcus*. Nägeli 1849.1. *Synechococcus æruginosus*. Näg. Gatt. einz. Alg.

General, but somewhat scarce. Up to 5000 feet, especially amongst Sphagnum.

Genus *Chroococcus*. Nägeli 1849.2. *Chroococcus turgidus*. (Kütz.) Näg. l. c.

Protococcus turgidus. Kütz. Tab. Phycol.

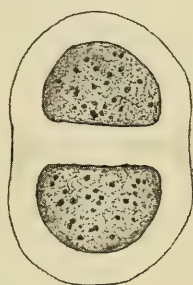
General, and sometimes in great abundance. Up to 4100 feet. Size: diam. cell. 17.5—23  $\mu$ . Figure 1. 585 x.3. *Chroococcus macrococcus*. (Kütz.)Rabh. Flor. Europ. Alg. ? *Urococcus insignis*. Hass. Brit. Freshw. Algæ. *Protococcus macrococcus*. Kütz. Phycol. General.

Fig. 1.

This species occurred in abundance in some of the samples obtained amongst Sphagnum. The colour was usually golden brown, and there were sometimes red pigment-spots. Size: Cells without integument ca. 40  $\mu$ . Pl. V, Fig. 3.4. *Chroococcus minutus*. (Kütz.) Näg. Gatt. einz. Algen.*Protococcus minutus*. Kütz. Tab. Phycol.Somewhat rare, but in quantity in a few samples. Size: diam. cell. 9—10  $\mu$ .5. *Chroococcus pallidus*. Näg. l. c.On the floor of a primitive shower-bath, where cold water was running. (Ca. 8° C.). Associated with *Chlorella* and diatoms. Size: diam. cell. 4—5  $\mu$ .



Genus *Aphanocapsa*. Nägeli 1849.

6. *Aphanocapsa Grevillei*. (Hass.) Rabh. Flor. Europ. Algar. Coccochloris Grevillei. Hass. Brit. Freshw. Algæ.

Sometimes in quantity, but never very frequent. Size: diam. cell. 4—5  $\mu$ .

Genus *Merismopedia*. Meyen 1839.

7. *Merismopedia glauca*. (Ehrbg.) Näg. Gatt. einz. Algen. Gonium glaucum. Ehrbg. Infus.

Frequent. Up to 4100 feet. Size: diam. cell. 3,5—5  $\mu$ .

8. *Merismopedia tenuissima*. Lemmermann in Bot. Centralbl. 76.

In quantity in a single sample from 4100 feet. Size: diam. cell. 1,3—1,5  $\mu$ .

Genus *Microcystis*. Kütz. 1833.

9. *Microcystis* sp. (juv.)

Juvenile stages of a *Microcystis* occurred in some samples. Size: diam. cell. 4  $\mu$ .

10. *Microcystis parasitica*. Kütz. Phyc. Germ.

This species occurred in one or two samples. Size: diam. cell. 2  $\mu$ .

11. ? *Microcystis holsatica*. Lemmermann: Kryptogamenflora.

Only one specimen, which agreed very well with Lemmermann's description.

Order *Hormogoneæ*.

Family *Oscillatoriaceæ*.

Genus *Oscillatoria*. Vaucher 1803.

12. *Oscillatoria* sp.

Very short filaments of an *Oscillatoria* occurred in a few samples, but never in any quantity. Size: lat. fil. 7,5—8,5  $\mu$ .

13. *Oscillatoria amphibia*. Ag. Flora X. Gomont: Monographie.

In sample 20. Size: lat. fil.  $2.5\ \mu$ .

Genus *Schizothrix*. Kütz. 1843.

14. *Schizothrix Muelleri*. Näg. in Kütz. Species. Algar. Gomont: Monographie.

On rocks at the shore of „Kovstulvatn.“ Rather narrow specimens. Size: lat. trich.  $6-8\ \mu$ , long. cell.  $6-7\ \mu$ .

15. *Schizothrix funalis*. W. & G. S. West in Trans. Roy. Micr. Soc. 1896. W. & G. S. West: Freshw. Algæ. N. Ireland.

Typical specimens of this species occurred in the same situation as *Sch. Muelleri*. The sheaths were black-brown in the lower parts, and almost colourless at the ends. Size: lat. trich.  $0.7\ \mu$ , lat. fil.  $8-10\ \mu$ .

#### Family *Nostochaceæ*.

Genus *Nostoc*. Vaucher 1803.

16. *Nostoc sp. (juv.)*

Juvenile, and therefore undeterminable stages of a *Nostoc* were found in a single sample.

17. *Nostoc sphæricum*. Vauch. Hist. des Conferves.

Size: lat. cell.  $4-5\ \mu$ .

#### Family *Scytonemaceæ*.

Genus *Scytonema*. Ag. 1824.

18. *Scytonema mirabile*. (Dillw.) Bornet: Nostoc. heterocyst. Born. & Flahault. Revision.

In great abundance on irrorated rocks, forming a black-brown stratum. Size: lat. fil.  $16-18\ \mu$ , lat. trich  $10\ \mu$ , lat. heterocyst.  $10-11\ \mu$ , long. heterocyst.  $12\ \mu$ .

Genus *Tolypothrix*. Kütz. 1843.

19. *Tolypothrix tenuis*. Kütz. Phyc. gen. Johs. Schmidt: Cyan. Dan.

Not uncommon in some samples. Size: lat. trich. 6—7  $\mu$ .

Family *Stigonemaceæ*.Genus *Hapalosiphon*. Nägeli 1849.

20. *Hapalosiphon intricatus*. W. West in Journ. of Botany XXX.

Common. Size: lat. fil. 5—6  $\mu$ .

21. *Hapalosiphon Hibernicus*. W. & G. S. West: New Brit. Freshw. Algæ.

Common. I find both this and the preceding species to be generally distributed in Norway. Recent investigations of professor WILLE confirm this fact. Size: lat. fil. 9,5  $\mu$  & 5  $\mu$ .

Genus *Stigonema*. Ag. 1824.

22. *Stigonema ocellatum*. (Dillw.) Thur. Ess.

Very common.

23. *Stigonema panniforme*. (Ag.) Kirchn. Algenfl. Schles. Rare. Only in a single sample.

24. *Stigonema minutum*. (Ag.) Hass. Brit. Freshw. Algæ. Rare.

25. *Stigonema mamillosum*. (Lyngb.) Ag. Syst. Alg. In great quantity in a single sample.

26. *Stigonema* sp.

Some *Stigonema*-specimens were observed in a very curious state, which I have figured. (Pl. V, Fig. 2, and text-figures.) I had the impression that it was a germination of resting-cells. The simple filaments which are growing out were also observed free-floating in the same samples. The material was, however, preserved in acetate of potassium, and I have not observed the curious stage in the nature. Nothing can be said about the

further development of the *Stigonema*-specimens observed, but it would be highly interesting to follow the development of the simple filaments. For the rest I think that the drawings given are more illustrative than a long description.



Fig. 2. 268 & 590 diameters.

Class *Peridineæ*.

Family *Gymnodiniaceæ*.

Genus *Amphidinium*. Clap & Lachm. 1858.

27. *Amphidinium lacustre*. Stein: Organismus. •

Very rare, only observed in a single case, but perhaps overlooked owing to its minute size. Size: long  $21\ \mu$ , lat.  $17\ \mu$ .

Genus *Gymnodinium*. Stein 1883.

28. *Gymnodinium fuscum*. (Ehrbg.) Stein: Organismus.  
Somewhat rare. In two samples.

Family *Peridiniaceæ*.

Genus *Glenodinium*. Stein 1883.

29. *Glenodinium uliginosum*. Schill. Süßwasserperidin.  
Common, but never in great abundance. I find the size of this common form to be very variabel, the length of the specimens examined by me varying from 25 to 38  $\mu$ . All the forms were quite typical, and all intermediate stages were met with, so that is no reason to make a separate form or even a variety of the smaller specimens observed.

30. *Glenodinium cinctum*. Ehrbg. Infus.  
Rare. Only a few specimens observed.

Genus *Peridinium*. Ehrbg. 1830.

31. *Peridinium cinctum*. Ehrbg. Infus.  
General, but never in great abundance. Fig. 10, Pl. V.  
32. *Peridinium Willei*. Huitf.-Kaas. Limn. Peridin.  
In one or two samples.  
33. *Peridinium inconspicuum*. Lemmermann: Abh. Nat. Ver. Brem. XVI.  
Not uncommon, but scarce.  
34. *Peridinium tabulatum*. (Ehrbg.) Clap. & Lachm. Etudes. Infus.  
Only in a single sample, but in some quantity.

Genus *Ceratium*. Schrank 1793.

35. *Ceratium hirundinella*. (O. F. M.) Schrank: Briefe nat. phys.  
Only a single specimen in the plankton. It is quite possible that this species may be very frequent in the plankton of other months.



Class *Flagellatæ*.Order *Euglenineæ*.Family *Euglenaceæ*.Genus *Euglena*. Ehrbg. 1838.36. *Euglena* sp.

Frequent. The cells were contracted after the treatment with acetate of potassium, and the species could not be determined.

Order *Chrysomonadaceæ*.Family *Ochromonadaceæ*.Genus *Dinobryon*. Ehrbg. 1833.37. *Dinobryon sertularia*. Ehrbg. Infus.

Very rare in the plankton of „Kovstulvatn.“ June 26.

38. *Dinobryon sociale*. Ehrbg. l. c.

Rare. In a single sample. With resting-spores.

Family *Chromulinaceæ*.Genus *Mallomonas*. Perty 1852.39. *Mallomonas acaroides*. Perty: Kl. Lebensf.

Rather common in the plankton.

Class *Chlorophyceæ*.Order *Conjugatæ*.Family *Zygnemaceæ*.Genus *Zygnema*. Agardh 1824.40. *Zygnema* sp.

Sterile specimens of *Zygnema* were very common. In brooks there was a great vegetation of *Zygnema*, even where the water was running very fast. Between the filaments there was a vegetation of diatoms and desmids. The green bundles of *Zygnema* became very conspicuous in the second part of July.

41. *Zygnema ericetorum*. (Kütz.) Hansg. Prodrömus.  
G. S. West & C. B. Starkey: New Phytologist XIV.

Forming green mats on damp ground.

Genus *Spirogyra*. Link 1820.

42. *Spirogyra* sp.

Sterile specimens of *Spirogyra* were often abundant.

Genus *Mougeotia*. Agardh 1824.

43. *Mougeotia* sp.

Sterile specimens of *Mougeotia* were frequent.

44. *Mougeotia parvula*. Hass. Brit. Freshw. Algæ.

Size: diam. zygosp. 21  $\mu$ , lat. cell. veget. 10  $\mu$ .

Family *Desmidiaceæ*.

Sub-family *Saccodermæ*.

Genus *Mesotæmium*. Nägeli 1849.

45. *Mesotæmium macrococcum*. (Kütz.) Roy & Bissett.

This species was not uncommon, and occurred also free-floating. Up to 5000 feet. Size: long. cell. 35—36  $\mu$ . lat. cell. 15—16  $\mu$ .

- 45 a. *var. micrococcum*. (Kütz.) W. & G. S. West.

Rare. Size: long. 18,5  $\mu$ , lat. 10  $\mu$ . A little longer than the typical form.

Genus *Roya*. W. & G. S. West 1896.

46. *Roya cambrica*. W. & G. S. West.

This rare species in its typical form is new to Norway. The forma *limnetica* is previously recorded by PRINTZ. Size: long. 195  $\mu$ , lat. 7,5  $\mu$ , lat. apic. 5  $\mu$ . Slightly larger than the forms recorded by messrs. WEST.

47. *Roya obtusa* (Breb.) W. & G. S. West. *var. montana*. W. & G. S. West.

Not uncommon, and sometimes in quantity. Size: long. 93  $\mu$ , lat. 6,5  $\mu$ . Fig. 7, Pl. V.

Genus *Cylindrocystis*. Menegh. 1838.

48. *Cylindrocystis Brebissonii*. Menegh.

Very common. Pure gatherings could often be obtained. I find this species to be very variable in size, the smallest specimens examined by me being only 42,5  $\mu$  long, and the largest up to 83  $\mu$ , the commonest size being about 50  $\mu$ . The breadth was much less variable, generally about 20  $\mu$ , but up to 25  $\mu$  maximum.

49. *Cylindrocystis crassa*. De Bary.

Rare. I have only observed this species in one or two samples. Size: long. 37,5  $\mu$ , lat. 21,5  $\mu$ .

Genus *Netrium*. Näg. 1849. em. Lütkem. 1902.

50. *Netrium Digitus*. (Ehrbg.) Itzigs. & Rothe.

Very frequent. In the most of the samples. Size: very variable. Two specimens measured: long. 255  $\mu$ , lat. 72  $\mu$ , & long. 132  $\mu$ , lat. 38  $\mu$ .

51. *Netrium Naegeli*. (Breb.) W. & G. S. West.

Very rare. Size: long. 105  $\mu$ , lat. 21  $\mu$ . Somewhat smaller than the typical form.

52. *Netrium oblongum*. (De Bary) Lütkem.

Fairly general. Size: long. 90—110  $\mu$ .

52 a. *forma elongatum*.

Cells about  $1\frac{1}{2}$  times longer than the typical form, and also more slender. Size: long. 185  $\mu$ , lat. 30  $\mu$ .

52 b. *var. cylindricum*. W. & G. S. West.

General, but somewhat scarce. Size: long. 56,5  $\mu$  & 80  $\mu$ , lat. 16  $\mu$  & 20  $\mu$ .

Subfamily *Placodermø*.Genus *Penium*. Breb. 1844.53. *Penium Libellula*. (Focke) Nordst.

Fairly general, but scarce.

54. *Penium Navicula*. Breb.

General, but never in great quantity.

55. *Penium minutissimum*. Nordst.

Very rare. Size: long. 20  $\mu$ , lat. 11,5  $\mu$ . A little greater than the typical form.

56. *Penium truncatum*. Breb.Rather common. Size: long. 26  $\mu$ , lat. 12  $\mu$ .57. *Penium margaritaceum*. (Ehrbg.) Breb.Somewhat scarce. Size: long. 77  $\mu$ .58. *Penium Cyldrurus*. (Ehrbg.) Breb.

Common. Many of the specimens observed were quite colour less.

Size: long.  $\mu$ . 36 / 36,2 / 38,7 / 41,2 / 42,5.lat.  $\mu$ . 17 / 16,5 / 16,5 / 16,5 / 16,5.

Pl. IV, Fig. 13.

59. *Penium exiguum*. W. West.

Very rare, only two specimens observed, but it is possible that it is overlooked. Size: long. 22,5  $\mu$ , lat. 7,5  $\mu$ .

60. *Penium spirostriolatum*. Barker.Only in a single sample. Size: long. 240  $\mu$ , lat. 27  $\mu$ .61. *Penium polymorphum*. Perty.

Not uncommon. There was a curious, abnormal division in a specimen. Instead of developing two new semicells, the dividing cell developed a spherical, monstrose dilatation, just as it has been figured by BORGE (Süssw. alg. fl. Spitzberg.) for *Penium curtum*, and by W. WEST (Clare Island Survey.) for *Euastrum* sp.

62. *Penium phymatosporum*. Nordst.

Rare.

63. ? *Penium subtile*. W. & G. S. West.

I have observed a single specimen of a desmid, which bore a striking resemblance to *P. subtile*. I do not, however, venture to identify it as *P. subtile*.

64. *Penium Cucurbitinum*. Bissett.

Generally distributed in the bogs. Up to 4100 feet. Size: long. 67  $\mu$ , lat. 25  $\mu$ .

64 a. *forma minor*. W. & G. S. West.

This form may also be quite general, but I have not always separated it from the type. Size: long. 56,5  $\mu$ , lat. 25  $\mu$ . Long 40  $\mu$ , lat. 20  $\mu$ . Small form, but quite typical. Pl. IV, Fig. 4.

65. *Penium cruciferum*. (De Bary) Wittr.*var. pluriradians*. Wittr.

Very rare.

66. *Penium inconspicuum*. W. West.

Very rare, but it is possible that I have overlooked it, owing to its minute size. Size: long. 14  $\mu$ , lat. 5  $\mu$ .

67. *Penium minutum*. (Ralfs) Cleve.

General, and often in abundance. I have not distinguished between its various forms. A measurement: long 98  $\mu$ , lat. 11  $\mu$ .

Genus *Closterium*. Nitzsch. 1817.68. *Closterium Archerianum*. Cleve.

Specimens of this desmid were by no means uncommon. The most forms were intermediate between the type and *Cl. porrectum* var. *angustatum*. It is very probable that *Cl. Archerianum* should not be separated from *Cl. porrectum*, but be placed as *Closterium porrectum* var. *Archerianum* (Cleve) nob. (*Cl. porrectum* was described 1870, *Cl. Archerianum* 1871).

69. *Closterium regulare*. Breb.

This rare species was uncommon, and I have only noticed it from a single sample. Size: long. 280  $\mu$ , lat. 28  $\mu$ , 12 costæ.



70. *Closterium striolatum*. Ehrbg.

General, and often in abundance. The most of the specimens were colour-less. A form was observed with distinct granules between the striæ, an other form with granules on the dorsal half. Size: long.  $240\ \mu$ , lat.  $42\ \mu$ .

71. *Closterium Ulna*. Focke.

*var. constrictum*. var. nov.

Differs from the type in having: slight but distinct constriction, broader apex, strong yellow-brown colour, and very thick cell-wall. About 13 striæ visible. Size: long.  $294\ \mu$ , lat. max.  $18\ \mu$ , lat. med.  $16\ \mu$ , lat. apic.  $13,5\ \mu$ , crass. membr.  $2,5\ \mu$ .

72. *Closterium juncidum*. Ralfs.

Fairly general.

73. *Closterium Dianæ*. Ehrbg.

General. Most specimens colour-less.

74. *Closterium parvulum*. Näg.

Not uncommon.

75. *Closterium Jenneri*. Ralfs.

Somewhat rare.

76. *Closterium Venus*. Kütz.

Fairly general, but never in great abundance.

77. *Closterium Leibleinii*. Kütz.

Fairly general. Size: long. (= dist. apic.)  $120\ \mu$ , lat.  $16,5\ \mu$ . Slender form.

78. *Closterium tumidum*. Johnson.

Frequent, and sometimes in quantity. Size: long  $95\ \mu$ , lat.  $12\ \mu$ .

79. *Closterium Cornu*. Ehrbg.

Frequent, and often in abundance. Size: long.  $110\ \mu$  &  $150\ \mu$ , lat.  $6,5\ \mu$  &  $9\ \mu$ .

80. *Closterium abruptum*. W. West.

Rare. An intermediate form between the type and the var. *brevius*. Size: long.  $107,5\ \mu$ , lat.  $14\ \mu$ .

81. *Closterium subulatum*. (Kütz.) Breb.

Very rare.

82. *Closterium Kuetzingii*. Breb.

In two samples. Size: long. 460  $\mu$ , lat. 17  $\mu$ .

83. *Closterium rostratum*. Ehrbg.

Somewhat scarce.

- 83 a. *var. brevirostratum*. W. West.

Very rare.

Genus *Docidium*. Breb. 1844. em. Lundell 1871.

84. *Docidium Baculum*. Breb.

Very scarce.

85. *Docidium undulatum*. Bail.

This rare species occurred in a single sample. The semi-cells were only 8 plicate at the base. Size: long. 230  $\mu$ , lat. max. 16,5  $\mu$ . Pl. IV, Figs. 15 & 16.

Genus *Pleurotænium*. Næg. 1849.

86. *Pleurotænium Trabecula*. (Ehrbg.) Næg.

General, but somewhat scarce.

87. *Pleurotænium Ehrenbergii*. (Breb.) De Bary.

Scarce, only in few samples.

Genus *Tetmemorus*. Ralfs 1844.

88. *Tetmemorus Brebissonii*. (Menegh.) Ralfs.

Scarce. The var. minor was much more frequent.

- 88 a. *var. minor*. De Bary.

General, but usually not in quantity. Size: long. 65 & 66  $\mu$ , lat. 17 & 17,5  $\mu$ , lat. isthm. 12,5 & 13,5  $\mu$ . Pl. IV, Fig. 2.

89. *Tetmemorus granulatus*. (Breb.) Ralfs.

Frequent, and often in great abundance. Up to 4100 feet.

- 89 a. *var. attenuatus*. W. West.

Rare, only in a few samples, and never in quantity.

90. *Tetmemorus lævis*. (Kütz.) Ralfs.

As common as *T. granulatus*. Up to 4100 feet.

91. *Tetmemorus minutus*. De Bary.

Rare, only in two samples. A very minute form was observed, the length of which was only 47  $\mu$ , and the breadth 17,5  $\mu$ .

Genus *Euastrum*. Ehrbg. 1832.92. *Euastrum crassum*. (Breb.) Kütz.

Rare, only a few specimens were observed. Size: long. 170  $\mu$ , lat. 90  $\mu$ .

93. *Euastrum pinnatum*. Ralfs.

General, but somewhat scarce.

94. *Euastrum humerosum*. Ralfs.

This rare species occurred in one or two samples.

95. *Euastrum Didelta*. (Turp.) Ralfs.

Typical specimens were not common, although fairly generally distributed.

95 a. *forma*.

Differs from the typical form in having: much more pronounced lateral lobes, only three protuberances visible across the cell, protuberances caused by an outside thickening of the cell-wall.

The large *Euastra* are very variable and therefore I can not regard this form as a separate variety. The characters, which I have pointed out are not sufficient to describe the desmid as a distinct variety. The outline is very variable, and in these large *Euastra* it is no good character. All the protuberances were very much reduced, and could only be observed with extreme oblique illumination. In the vertical view there are traces of the other two protuberances (a. in the figure.) Last, the third character can not be regarded as good, as it is probable that the cell as often develops the protuberances by an outside thickening as by an inside. Pl. V, Figs. 5 & 6.

96. *Euastrum affine*. Ralfs.

Not uncommon.

97. *Euastrum ampullaceum*. Ralfs.

General, but never in great abundance.

98. *Euastrum sinuosum*. Lenorm.

The typical form was exceedingly rare, and I have only observed it in one or two cases.

98 a. *var. reductum*. W. & G. S. West.

Frequent, and often in quantity. *E. sinuosum* is somewhat rare, and it was therefore very surprising to find this variety in such quantity. In fact, it was one of the commoner desmids. Size: long. 55  $\mu$ , lat. 33  $\mu$ , lat. isthm. 9  $\mu$ . Long. 64  $\mu$ , lat. 41  $\mu$ . (Great form.) Pl. V, Fig. 1.

99. *Euastrum inerme*. (Ralfs) Lund.

Scarce.

100. *Euastrum ansatum*. Ralfs.

General and abundant.

101. *Euastrum insigne*. Hass.

Not uncommon, but never in great abundance.

102. *Euastrum intermedium*. Cleve.

Rare, only in one or two samples.

103. ? *Euastrum rostratum*. Ralfs.

I have only observed one specimen, and do not venture to identify the desmid observed as *E. rostratum*.

104. *Euastrum bidentatum*. Näg.

Common, often in abundance.

105. *Euastrum dubium*. Näg.

General, but somewhat scarce.

106. *Euastrum elegans*. (Breb.) Kütz.

Common, and often in great abundance. With zygospores in one sample.

106 a. *forma*.

A form of *E. elegans* as recorded by PRINTZ (Chloroph. Norw. Tab. I, Fig. 9.) occurred in one sample.

107. *Euastrum binale*. (Turp.) Ehrbg.

Very frequent, and often in abundance.

107 a. *var. Gutwinskii*. Schmidle.

Not uncommon.

107 b. *var elobatum*. Lund.

Rare.

107 c. *forma*.

Long. 10,5  $\mu$ , lat. 9,5  $\mu$ , lat. isthm. 3,5  $\mu$ . A very minute form. Pl. III, Fig. 6.

108. *Euastrum denticulatum*. (Kirchn.) Gay.

General, and often in abundance.

109. *Euastrum Tuddalense*. sp. nov.

Cells minute, about  $1\frac{1}{2}$  times as long as broad, deeply constricted, sinus narrowly linear, semicells quadrate-pyramidal, almost four-lobed, the lateral margins being deeply incised, apex broad and rounded, with an open, but rather deep incision. There are four short and blunt, very delicate spines, one lateral on each lobe. Side view of semicells almost circular, with the apex as a conical projection, the cell-wall with thickenings in the middle, and rough apex. Vertical view elliptic, with an inflation on each side, and the lateral margins slightly crenulate, the inflation being smooth. Ratio of axes about 1,2:1. Size: long. 20—20,3  $\mu$ , lat. 14,4—15,6  $\mu$ , lat. isthm. 4,7  $\mu$ , crass. 10,6—11,8  $\mu$ .

This is a characteristic species, which can not easily be confused with any other. It occurred in some quantity in one or two samples. Pl. III, Figs. 2—4.

110. *Euastrum pectinatum*. Breb.

*var. inevolutum*. W. & G. S. West.

General and often in abundance.



110 a. *forma intermedia*. Boldt: Desm. Grønland.

A form of *E. pectinatum* which agreed well with the form described by Boldt from Greenland occurred in one sample.

111. *Euastrum verrucosum*. Ehrbg.

This common species occurred in quantity in a single sample from 4100 feet. Size: long. 87,5  $\mu$ , lat. 68  $\mu$ , lat. isthm. 22  $\mu$ .

111 a. *var. reductum*. Nordst.

Only in a single sample.

112. *Euastrum insulare*. (Witttr.) Roy.

Very scarce.

113. *Euastrum crassicolle*. Lund.

This arctic species occurred in a single sample associated with *Mougeotia parvula*, *Zygnema*, *Micrasterias denticulata*, *Staurostrum saxonicum*, *Vanheurckia rhomboides* and others. Size: long. 27,5  $\mu$ , lat. 15,5  $\mu$ .

114. *Euastrum crispulum*. (Nordst.) W. & G. S. West.  
Rare.

115. *Euastrum sublobatum*. Breb.  
Somewhat rare.

#### Genus *Micrasterias*. Ag. 1827.

116. *Micrasterias pinnatifida*. (Kütz.) Ralfs.

Only in a single sample.

117. *Micrasterias truncata*. (Corda) Breb.

Somewhat scarce. Size: long. 112,5  $\mu$ , lat. 88  $\mu$ , lat. isthm. 20  $\mu$ .

118. *Micrasterias conferta*. Lund.

This rare species occurred in a single sample. The form was resembling the *forma* by WEST (Brit. Desmid. Pl. XLIII fig. 9.) being intermediate between the type and the *var. hamata*. Wolle. Pl. III, Fig. 5.

119. *Micrasterias denticulata*. Breb.

This species occurred in a sample between the filaments of *Mougeotia parvula*, *Zygnema* and *Spirogyra*. The specimens were mostly resembling the var. *angusto-sinuata* Gay but also the var. *angulosa* (Hantzsch.) W. & G. S. West, differing from the former in having the subdivision of the lobes, from the latter in having the incisions closed and very narrow, from them both in having much shorter apical incisions. The cell-wall was punctate. Size: long. 280  $\mu$ , lat. 212  $\mu$ , lat. isthm. 34,5  $\mu$ . Pl. III, Fig. 9.

Genus *Cosmarium*. Corda 1834.120. *Cosmarium Ralfsii*. Breb.

Rare, I have only observed this species from a single locality.

121. *Cosmarium undulatum*. Corda.

General, and often in abundance. Size: long. 53  $\mu$ , lat. 37,5  $\mu$ , lat. isthm. 15  $\mu$ .

122. *Cosmarium subundulatum*. Wille.

Somewhat rare.

123. *Cosmarium Cucumis*. (Corda) Ralfs.

Somewhat scarce.

124. *Cosmarium Phaseolus*. Breb.

General, and often in quantity. Size: long. 27  $\mu$ , lat. 27,5  $\mu$ .

124 a. var. *elevatum*. Nordst.

Not so common as the principal form. I have probably determined many of the specimens of which I have not seen the vertical view to be *C. subtumidum*.

125. *Cosmarium tumidum*. Lund.

Not uncommon, and sometimes in quantity. Size: long. 35  $\mu$ , lat 27,5  $\mu$ , lat. isthm. 8,5  $\mu$ .

126. *Cosmarium bioculatum*. Breb.

Fairly general, but never in quantity.

127. *Cosmarium tenue*. Arch.

Rare, only in one or two samples.

128. *Cosmarium tinctum*. Ralfs.

Scarce.

129. *Cosmarium contractum*. Kirchn.

Rare. The typical *C. contractum* is rare in the benthos, but one of the commoner desmids in the Norwegian freshwater plankton.

129 a. *var. ellipsioideum*. (Elfv.) W. & G. S. West.

*forma 2.* W. & G. S. West: Brit. Desmid. vol. II, p. 173, pl. LXI. fig. 33. Printz: Chloroph. Norwegen. p. 20, tab. II, fig. 23—25.

This form, described by WEST and PRINTZ was one of the commoner desmids at Tuddal, and often occurred in abundance.

*forma 1.* in West: Brit. Desmid. Pl. IV, fig. 3.

130. *Cosmarium depressum*. (Näg.) Lund.

Somewhat rare, only in a few samples.

131. *Cosmarium Hammeri*. Reinsch.

Scarce.

132. *Cosmarium granatum*. Breb.

General, but scarce.

133. *Cosmarium subtumidum*. Nordst. (Incl. var. *Klebsii*.)

This species was very frequent at Tuddal. Indeed, I think it was the desmid, which was the most generally distributed.

Size: long. 31  $\mu$ , lat. 27,6  $\mu$ , lat. isthm. 9,5  $\mu$ .

134. *Cosmarium pseudonitidulum*. Nordst.

Scarce.

135. *Cosmarium nitidulum*. De Notaris.

Very rare.

136. *Cosmarium Tuddalense* sp. nov.

Cells very large, about 1,4 times as long as broad, deeply constricted, sinus narrow, semicells subsemicircular-ovate from a broad base, basal angles well rounded, lateral margins convex,

apex rounded. Cell-wall thick and perforate, with great and distinct perforations. The cell-wall is composed of two distinct layers. Vertical view unknown, probably elliptic, (ratio of axes about 2?). Size: long. 133,5  $\mu$ , lat. 94,5  $\mu$ , lat. isthm. 36,7  $\mu$ . Pl. IV, Fig. 8.

This is a very remarkable and distinct species, which can not easily be confused with any other. It should be compared with *Cosmarium canaliculatum*. W. & G. S. West, with which it agrees in the perforations of the cell-wall, but it is very much greater, and has also the double cell-wall. With *C. scoticum* W. & G. S. West it agrees only in the size, the nature of the cell-wall being different. It should also be compared with *C. pseudopachydermum* Nordst. (Freshw. Algæ New Zealand.). I could not obtain the vertical view, but I measured the thickness with the micrometer-screw (1/500 mm.) of the greatest Zeiss-microscope (I b.) with regard to the breaking-index of the medium.

137. *Cosmarium pyramidatum*. Breb.

Rare, only in a few samples. Size: long. 63  $\mu$ .

138. *Cosmarium pseudopyramidatum*. Lund.

Frequent, and often in abundance. Size: long. 48,5  $\mu$ , lat. 29,5  $\mu$ , lat. isthm. 10  $\mu$ .

138 a. *var. exornatum*. (Printz) nob.

*Cosmarium exornatum*. Printz: Chloroph. Norwegen.

I can see no reason for separating *C. exornatum* from *C. pseudopyramidatum* as a species. PRINTZ (l. c.) states that „the margins of semicells is convexer (dilatater) than those of *C. pseudopyramidatum*“, and that the apex is broadly rounded with thicker membrane. — I have examined a great deal of specimens of *C. pseudopyramidatum*, which agreed exactly with PRINTZ' figures, but had no central scrobiculations. The central scrobiculations alone can not be regarded as sufficient to justify a specific separation.

139. *Cosmarium Holmiense*. Lund.

*var. integrum*. Lund.

Not uncommon, but scarce.

140. *Cosmarium venustum*. (Breb.) Arch.

General and sometimes in quantity.

140 a. *forma minor*. Wille.

As common as the type. Size: long. 23,5 & 24  $\mu$ , lat. 18 & 20,5  $\mu$ , lat. isthm. 5  $\mu$ . Fig. 14, Pl. IV.

141. *Cosmarium globosum*. Bulnh.

Rare. Size: long. 30  $\mu$ , lat. 20  $\mu$ , lat. isthm. 16,5  $\mu$ .

142. *Cosmarium subarctoum*. (Lagerh.) Racib.

Not uncommon. Also between *Zygnema* in brooks. Size: long. 12,7 & 15  $\mu$ , lat. 10 & 11,2  $\mu$ , lat. isthm. 6,5  $\mu$ . Pl. IV, Fig. 11.

143. *Cosmarium pseudarctoum*. Nordst.

Somewhat rare.

144. *Cosmarium pseudarctoides*. nob.

? *Cylindrocystis minutissima*. W. B. Turner: Algæ aq. dulc. Ind. orient.

TURNER has 1893 described a desmid from east India as ?*Cylindrocystis minutissima* n. sp. TURNER writes: *Cyl. parvissima*, circa duplo longior quam lata, utrinque rotundata, paullo in mediam partem incurvata. Membrana glabra, apicibus rotundatis. Long. 12—13, lat. 6,5—7  $\mu$ . Nearest to *Cyl. Tatrica* Racib., from which it differs principally in being slightly constricted, and also smaller in size. From the remnants of endochrome I judge it to be a *Cylindrocystis*.

Messrs. WEST give almost the same description as TURNER. (Brit. Desmid. vol. I.) Both TURNER and WEST give figures of the species. The figure of TURNER is not good, and that of WEST is drawn to a very small magnification with regard to the minute object. I have examined a form, which occurred in a sample from Tuddal. It agrees good with the figures of TURNER and WEST, and exactly with the measurements. I could,



however, with high magnification observe that the cell wall was segmented. The form can therefore not be referred to *Cylindrocystis*, but must be placed in the genus *Cosmarium*.

Both the names *minutissimum* and *Turneri* are occupied, and I therefore call it *C. pseudarctoides*, with regard to the species to which it bears the greatest resemblance.

This species was not very uncommon, and I have also observed it from the vicinity of Christiania, but it has possibly been overlooked in the past.

Size: long. 13  $\mu$ , lat. 7  $\mu$ . Pl. III, Figs. 7 & 8.

145. *Cosmarium Regnesi*. Reinsch.

General, but somewhat scarce.

146. *Cosmarium arctoum*. Nordst.

Rare.

147. *Cosmarium decedens*. (Reinsch) Racib.

In great quantity on dripping rocks between the filaments of *Scytonema mirabile*.

148. *Cosmarium obliquum*. Nordst.

Somewhat rare, in quantity in two samples. Up to 5000 feet.

Size: long. 15  $\mu$ , lat. 12,5  $\mu$ .

149. *Cosmarium rectangulare*. Grun.

Very rare, only in a single sample.

150. *Cosmarium quadratum*. Ralfs.

General, and sometimes in abundance.

Pl. IV, Fig. 12.

150 a. *forma Willei*. W. & G. S. West.

Somewhat scarce.

151. *Cosmarium pusillum*. (Breb.) Arch.

Very rare, only in a single sample. Size: long. 10  $\mu$ , lat. 9,5  $\mu$ .

\*152. *Cosmarium pygmæum*. Arch.

Rare, but occasionally in quantity in Sphagnum bogs.

153. *Cosmarium abbreviatum*. Racib.

Rather scarce.

154. *Cosmarium impressulum*. Elfv.

Rare.

155. *Cosmarium Meneghinii*. Breb.

General, but scarce.

156. *Cosmarium angulosum*. Breb.

*var. concinnum*. (Rabh.) W. & G. S. West.

This species was rare, but occurred in several samples.

157. *Cosmarium difficile*. Lütkem.

General, but somewhat scarce.

157 a. *var. sublæve*. Lütkem.

As general as the type.

158. *Cosmarium læve*. Rabh.

Somewhat scarce. Size: long. 21,5  $\mu$ , lat. 15  $\mu$ , lat. isthm. 5  $\mu$ .

158 a. *var. septentrionale*. Wille.

Rare.

159. *Cosmarium Cucurbita*. Breb.

General, and often in great abundance. Up to 4100 feet, especially in Sphagnum-bogs. Size: long. 31  $\mu$ , lat. 17,5  $\mu$ , lat. isthm. 14,5  $\mu$ .

160. *Cosmarium Palangula*. Breb.

Rare.

161. *Cosmarium quadratulum*. (Gay) De Toni.

Not uncommon, but never in abundance. Size: long. 15  $\mu$ , lat. 11,5  $\mu$ , lat. isthm. 2,2  $\mu$ .

162. *Cosmarium subdanicum*. W. West.

This rare species occurred in a single sample.

163. *Cosmarium coelatum*. Ralfs.

Not uncommon, but scarce. I have found this species in boggy springs, just as stated by messrs. West. The water had a temperature of about 6° C.

164. *Cosmarium quadrifarium*. Lund.

This characteristic species was not uncommon. I have figured the central granules of a specimen. Size: long.  $43\ \mu$ , lat.  $34\ \mu$ . Pl. IV, Fig. 1.

165. ? *Cosmarium bisphaericum*. Printz.

Printz: Chloroph. Norweg. p. 27, tab. III. fig. 51—52.

Very rare. I have only examined a single specimen.

166. *Cosmarium ornatum*. Ralfs.

Somewhat scarce.

167. *Cosmarium reniforme*. (Ralfs) Arch.

Somewhat rare.

168. *Cosmarium* sp.

This was a very curious species, intermediate between *C. reniforme* and *C. Portianum*. It bears greatest resemblance to *C. reniforme* var. *apertum* W. & G. S. West. I regret very much that I made no drawing of it, as I only observed a single specimen.

169. *Cosmarium Portianum*. Arch.

This was no uncommon desmid at Tuddal.

170. *Cosmarium isthmochondrum*. Nordst.

Rare.

171. *Cosmarium præmorsum*. Breb.

Rare.

172. *Cosmarium margaritiferum*. Menegh.

General, but somewhat scarce.

173. *Cosmarium punctulatum*. Breb.

Scarce.

173 a. var. *subpunctulatum*. (Nordst.) Börgesen.

Commoner than the typical form.

174. *Cosmarium humile*. (Gay) Nordst.

General, and often in abundance.

174 a. var. *striatum*. (Boldt) Schmidle.

As abundant as the type.

175. *Cosmarium Blyttii*. Wille.

General, and often in abundance. Size: long.  $17.5\ \mu$ , lat.  $15\ \mu$ .

175 a. *var. Novæ-Sylvæ*. W. & G. S. West.

Rare.

176. *Cosmarium subcrenatum*. Hantzsch.

Frequent, and in abundance.

177. *Cosmarium subprotumidum*. Nordst.

Somewhat rare.

178. *Cosmarium calcareum*. Wittr.

Very rare, only in a single sample. Size: long.  $23\ \mu$ ,  
lat.  $20\ \mu$ , lat. isthm.  $6.5\ \mu$ .

179. *Cosmarium subcostatum*. Nordst.

Scarce.

180. *Cosmarium costatum*. Nordst.

Scarce.

181. *Cosmarium binum*. Nordst.

Very rare.

182. *Cosmarium speciosum*. Lund.

General, but scarce.

183. *Cosmarium subspeciosum*. Nordst.

Rare, only in a few samples.

184. *Cosmarium tetraophthalmum*. Breb.

General, but scarce. Size: long.  $105\ \&\ 75\ \mu$ , lat.  $80\ \&\ 50\ \mu$ ,  
lat. isthm.  $28.5\ \&\ 20\ \mu$ . The latter was a very small form,  
but quite typical.

185. *Cosmarium Botrytis*. Menegh.

Far from common. Never from cold water.

186. *Cosmarium ochtodes*. Nordst.

Rare, only in a single sample from 4100 feet.

187. *Cosmarium margaritatum*. (Lund.) Roy & Biss.

Not uncommon. Size of a small form: long.  $60\ \mu$ , lat.  $48\ \mu$ ,  
lat. isthm.  $18\ \mu$ .

188. *Cosmarium Quadrum*. Lund.*forma.*

This desmid occurred in great quantities in two samples obtained from boggy springs. The cells were very variable in outline. Many of them had a slightly incurved apex, and others the convex apex as on my drawing, but all intermediate forms were observed. The granulation was also variable. The granules are different both in size and with regard to the distance between them. Apex is oftener without warts (as the figure), but it may also have them.

Size: long. 60—66  $\mu$ , lat. 50—53  $\mu$ , lat. isthm. 23—23,5  $\mu$ , crass. 30  $\mu$ . Pl. IV, Figs. 5 & 6.

I think that this species is to be best referred to *C. Quadrum*, but it differs in various points. To *C. margaritatum* it can not be referred as the apex often is incurved. The granules are not so regularly arranged on my figure as in the drawings of LUNDELL and WEST, but I have fixed every granule to its right place with means of camera lucida.

189. *Cosmarium amoenum*. Breb.

Very frequent. Indeed, this species was one of the commoner desmids at Tuddal, especially at the lower altitudes.

190. *Cosmarium crenatum*. Ralfs.

General, but by no means abundant.

191. *Cosmarium taxichondrum*. Lund.

This rare species was observed in some quantity in a single sample. The cells differed somewhat from the type.

Pl. IV, Fig. 7.

*Addenda to the genus Cosmarium.*192. *Cosmarium diplosporum*. (Lund.) Lütkem.

*Cylindrocystis diplospora*. Lund. Desm. Suec.

Rare, only in a few samples.

Genus *Xanthidium*. Ehrbg. 1837.

193. *Xanthidium armatum*. (Breb.) Rabh.

Rare, only observed from a single locality.



194. *Xanthidium cristatum*. Breb.

Rare.

195. *Xanthidium antilopæum*. (Breb.) Kütz.

Generally distributed, but never in quantities.

196. *Xanthidium aculeatum*. Ehrbg.

*forma triquetra*.

Very rare, only in a single sample.

197. *Xanthidium concinnum*. Arch.

Probably not very uncommon, but overlooked according to its minute size. Size: long. 7,5  $\mu$ . Small form.

Genus *Arthrodesmus*. Ehrbg. 1838.

198. *Arthrodesmus Incus*. (Breb.) Hass.

Frequent, and often in abundance.

198 a. *forma perforata*. Schmidle.

This form occurred in a single sample. Pl. V, Fig. 4.

198 b. *var. Ralfsii*. W. & G. S. West.

Not so abundant as the type. (From other parts of Norway I have observed this variety to be much more abundant than the type.) With zygospores.

199. *Arthrodesmus controversus*. W. & G. S. West.

Very rare. Size: long. 13,5  $\mu$ , lat. 11,5  $\mu$ , lat. isthm. 6  $\mu$ , crass. 6,5  $\mu$ .

200. *Arthrodesmus octocornis*. Ehrbg.

General, and sometimes in quantity.

201. *Arthrodesmus tenuissimus*. Arch.

Very rare, only in a single sample.

202. *Arthrodesmus sp.*

Of this desmid I have only seen a single specimen, and I do not venture to identify it with a known species, or to describe it as new. It bears a striking resemblance to *A. controversus* W. & G. S. West, but in many points it differs from this species. The spines are much longer, and the apex is not so convex. Pl. III, Fig. 14.

Genus *Staurastrum*. Meyen em. Ralfs 1845.

203. *Staurastrum brevispinum*. Breb.

Rare.

204. *Staurastrum orbiculare*. Ralfs.

Typical forms of this species were very rare.

204 a. *var. Ralfsii*. W. & G. S. West.

General, but somewhat scarce.

205. *Staurastrum alternans*. Breb.

Rare.

205 a. *var. pulchrum*. Wille.

In a single sample from 3400 feet, associated with *Cylindrocystis Brebissonii*.

206. *Staurastrum dilatatum*. Ehrbg.

General, but somewhat scarce.

207. *Staurastrum punctulatum*. Breb.

General, and often in abundance.

207 a. *var. Kjellmani*. Wille.

Almost as common as the type.

208. *Staurastrum pygmaeum*. Breb.

Somewhat rare.

209. *Staurastrum granulosum*. (Ehrbg.) Ralfs.

Quite general, but never in abundance.

210. *Staurastrum Dickiei*. Ralfs.

Not common.

211. *Staurastrum dejectum*. Breb.

Somewhat scarce.

211 a. *var. inflatum*. W. West.

Rare.

212. *Staurastrum cuspidatum*. Breb.

General, and often in quantity.

213. *Staurastrum aristiferum*. Ralfs.

Rare, only in a single sample.

214. *Staurastrum lunatum*. Ralfs.

Very rare, only in a single sample.

215. *Staurastrum cyrtocentrum*. Breb.

General, but scarce.

216. *Staurastrum pilosum*. (Näg.) Arch.

Rather scarce.

217. *Staurastrum muricatum*. Breb.

General, but scarce.

218. *Staurastrum polytrichum*. Perty.

Rare.

219. *Staurastrum saxonicum*. Bulnh.

Rare, but in quantity in a single sample.

220. *Staurastrum echinatum*. Breb.

Very rare.

221. *Staurastrum teliferum*. Ralfs.

General, and sometimes in abundance.

222. *Staurastrum hirsutum*. (Ehrbg.) Breb.

General, but scarce.

223. *Staurastrum sexcostatum*. Breb.

In a single sample.

224. *Staurastrum scabrum*. Breb.

Wittr. & Nordst. Exsicc. 1144.

This rare species occurred in one or two samples.

225. *Staurastrum brachiatum*. Ralfs.

G. S. West: Variation Desmid. Pl. 11.

General, but never in abundance. I can not understand that neither PRINTZ nor WILLE record this common species. (Printz: Chloroph. Norwegen. Wille: Algol. Notiz. VII.) NORDSTEDT (Sydl. Norges Desmid.) records it from several localities.

226. *Staurastrum polymorphum*. Breb.

General, but not very abundant.

227. *Staurastrum margaritaceum*. (Ehrbg.) Menegh.

General, and abundant.

228. *Staurastrum aculeatum*. (Ehrbg.) Menegh.

Rare.

229. *Staurastrum hexacerum*. (Ehrbg.) Wittr.  
Scarce.

230. *Staurastrum crenulatum*. Delp.  
Rare.

231. *Staurastrum proboscideum*. Arch.  
Scarce.

232. *Staurastrum gracile*. Ralfs.  
General, but never in great abundance.

233. *Staurastrum paradoxum*. Meyen.  
Common.

233 a. *var. longipes*. Nordst.

This variety, which is chiefly confined to the plankton was rare.

234. *Staurastrum vestitum*. Ralfs.  
In two or three samples.

235. *Staurastrum Manfeldtii*. Delp.  
W. & G. S. West: Freshw. Algæ. Orkney & Shetland. Pl. ii.  
Scarce.

236. *Staurastrum controversum*. Breb.  
*forma elegantior*.

The form observed differed conspicuously from the type, and also from all the varieties I have seen. LÜTKEMÜLLER gives a good account of the species. (Desmid. Millstättersees. p. 20 & 21.)

The form from Tuddal differs from the type in being pentaradiate with slender processes, with four spines on each. The spines which cover the processes are very much slender and elegant, and also shorter. I think that LÜTKEMÜLLER on his drawings has failed to depict the small reduced spines which are situated between the processes. There is no reason to make a variety of this form as *St. controversum* is so variable, and so little is known about the variation of the species.

This beautiful form occurred at a single locality. Pl. III, Fig. 13.

237. *Staurastrum Avicula*. Ralfs.

Rare.

238. *Staurastrum Ophiura*. Lund.

Lundell: Desmid. Sueciæ. Tab. iv.

Not very uncommon, in quantity in a single sample.

*Addenda.*

239. *Staurastrum megacanthum*. Lund.

Very rare.

240. *Staurastrum jaculiferum*. W. West.

W. West: Freshw. Algæ. W. Ireland. Pl. xxii.

In quantity in a single sample.

241. *Staurastrum furcigerum*. Breb.

Rare, in a single sample.

Genus *Sphærozosma*. Corda 1835.

242. *Sphærozosma excavatum*. Ralfs.

Somewhat scarce.

243. *Sphærozosma granulatum*. Roy & Bissett.

General, and often in quantity. Pl. III, Fig. 15.

Genus *Spondylosium*. Breb. 1844.

244. *Spondylosium secedens*. De Bary.

W & G. S. West. Freshw. Algæ. N. Ireland. Pl. ii.

Rare, only from a single locality.

245. ? *Spondylosium planum*. (Wolle) W. & G. S. West.

Only observed in a single specimen. *Spondylosium planum* is a frequent constituent of the Norwegian freshwater plankton.

Genus *Hyalotheca*. Ehrbg. 1841.

246. *Hyalotheca dissiliens*. (Dillw.) Ehrbg.

General.

247. *Hyalotheca mucosa*. (Dillw.) Ehrbg.

Somewhat rare.



Genus *Desmidium*. Agardh 1824.

248. *Desmidium quadratum*. Nordst.

Common in two samples.

249. *Desmidium Swartzii*. Ag.

In a single sample. Size. lat. cell. 40—42  $\mu$ . long. cell. 14—15  $\mu$ .

Genus *Gymnozyga*. Ehrbg. 1840.

250. *Gymnozyga monoliformis*. Ehrbg.

Frequent and in abundance. Pl. III, Fig. 1.

Order *Oedogoniales*.

Family *Oedogoniaceæ*.

Genus *Oedogonium*. Link 1820.

251. *Oedogonium* sp.

Sterile specimens of *Oedogonium*-species were frequent.

252. *Oedogonium Pringsheimii*. Cram. Wittr.

var. *Nordstedtii*. Wittr.

lat. cell. veget. 10—12  $\mu$ .

long. — „ — 3—5plo major.

crass. oog. 35  $\mu$ .

altit. — 36,5  $\mu$ .

diam. oosp. 32  $\mu$ .

In a single sample.

Genus *Bulbochæte*. Agardh 1817.

253. *Bulbochæte* sp.

Sterile *Bulbochæte*-species were common. Occassionally they grew as epiphytes on *Oedogonium*.

Order *Ulothrichales*.Family *Ulothrichaceæ*.Genus *Geminella*. Turpin em. Lagerheim 1883.254. *Geminella mutabilis*. (Breb.) Wille.

Rare, in a single sample.

Genus *Ulothrix*. Kützing. 1843.255. *Ulothrix variabilis*. Kütz.Not uncommon. Up to 4100 feet. Size: lat. fil. 5—6  $\mu$ .256. *Ulothrix zonata*. (Web. & Mohr.) Kütz.

Somewhat scarce.

257. *Ulothrix monoliformis*. Kütz.

Borge: Süssw. alg. fl. Spitzbergen. Fig. 17.

General, but scarce. In Norway this species is not uncommon in peaty districts.

Genus *Binuclearia*. Wittr. 1886.258. *Binuclearia tatrana*. Wittr.

Somewhat rare.

Family *Microsporaceæ*.Genus *Microspora*. Thur. em. Lagerheim 1888.259. *Microspora tumidula*. Hazen: Ulothrich. U. S.Rather common. Up to 4100 feet. Size: lat. fil. 7,5 & 8—9  $\mu$ .260. *Microspora stagnorum*. (Kütz.) Lagerh.

Not uncommon.

261. *Microspora Willeana*. Lagerh.In a single sample. Size: lat. fil. 12,5  $\mu$ .262. *Microspora pachyderma*. (Wille). Lagerh.In a single sample. Size: lat. fil. 10—12  $\mu$ .

Family *Chætophoraceæ*.

Genus *Stigeoclonium*. Kützing 1843. (= *Myxonema*. Fries.)

263. *Stigeoclonium lubricum*. (Dillw.) Kütz.

In a single sample from a spring. Temperature of water 5—6° C approximately.

264. *Stigeoclonium* sp. (juv.)

Juvenile specimens of *Stigeoclonium* were not unfrequent.

Order *Tribonemales*.Family *Tribonemaceæ*.

Genus *Tribonema*. Derbes & Solier 1856.

265. *Tribonema bombycinum*. (Ag.) Derb. & Sol.

Rare.

Family *Ophiocytiaceæ*.

Genus *Ophiocyttium*. Nägeli 1849.

266. *Ophiocyttium majus*. Näg.

Scarce.

267. *Ophiocyttium parvulum*. (Perty) A. Braun.

Common, and often in quantity.

Order *Protococcales*.Family *Volvocaceæ*.

Genus *Carteria*. Diesing 1868.

268. *Carteria* sp.

As the specimens were preserved I could not determine them. I have, however, observed living *Carteria* individuals as I collected the material at Tuddal.

Genus *Chlamydomonas*. Ehrbg. 1832.

269. *Chlamydomonas* sp.

Not uncommon.

Family *Palmellaceæ*.Genus *Sphærocystis*. Chodat 1897.270. *Sphærocystis Schroeteri*. Chod.

Frequent in the plankton.

Genus *Coccomyxa*. Schmidle 1901.271. *Coccomyxa dispar*. Schmidle.

Rare.

Genus *Gloeocystis*. Näg. 1849.272. *Gloeocystis vesiculosa*. Näg.

This doubtful species (a stage of *Chlamydomonas*?) occurred in quantity in a single sample.

Genus *Asterococcus*. Scherffel 1908.273. *Asterococcus superbis*. Scherff.

Not uncommon.

Family *Botryococcaceæ*.Genus *Botryococcus*. Kütz. 1849.274. *Botryococcus Braunii*. Kütz.

Scarce in the plankton.

Family *Protococcaceæ*.Genus *Chlorella*. Beijerinck 1890.275. *Chlorella vulgaris*. Beijer.Associated with *Chroococcus pallidus* in sample 20.Size: diam. cell. 6,5  $\mu$ .Genus *Trochiscia*. Kütz. 1845.276. *Trochiscia* sp.

Undetermined species of *Trochiscia* occurred in many samples.

277. *Trochiscia paucispinosa*. W. West.

In quantity in a few samples.

278. *Trochiscia reticularis*. (Reinsch.) Hansg.

Reinsch: *Acanthococcus* Taf. xi. Fig. 12. G. S. West: Brit. Freshw. Algæ. p. 203. Fig. 82 K.

In a few samples.

Family *Chlorobotrydaceæ*.

Genus *Chlorobotrys*. Bohlin 1901.

279. *Chlorobotrys regularis*. (W. West) Bohl.

Common amongst Sphagnum.

Family *Autosporaceæ*.

Genus *Oocystis*. Nägeli 1845.

280. *Oocystis solitaria*. Wittr.

Common, and often in quantity. Pl. V, Fig. 8. (forma.)

281. *Oocystis Naegelii*. A. Braun.

In one or two samples.

282. *Oocystis parva*. W. & G. S. West.

Printz: Übers. Oocyst. Taf. iv. Fig. 24—30.

Scarce.

Genus *Nephrocytium*. Nägeli 1849.

283. *Nephrocytium Agardhianum*. Næg.

Rare in the plankton.

Genus *Eremosphæra*. De Bary 1858.

284. *Eremosphæra viridis*. De Bary.

Common, but never in great abundance.

Genus *Chodatella*. Lemmermann 1898.

285. *Chodatella* sp.

Only a few specimens were observed.



Genus *Tetraëdron*. Kützing 1845.

286. *Tetraëdron caudatum*. (Corda) Hansgirg.

Rare.

287. *Tetraëdron hastatum*. (Rabh.) Hansg.

*var. palatinum*. Schmidle.

Rare, in a single sample.

Genus *Ankistrodesmus*. Corda em. Ralfs 1848.

288. *Ankistrodesmus falcatus*. (Corda) Ralfs.

In a single sample.

Genus *Elakatothrix*. Wille 1898.

289. *Elakatothrix gelatinosa*. Wille.

In the plankton.

Genus *Kirchneriella*. Schmidle 1893.

290. *Kirchneriella lunaris*. (Kirchn.) Moebius.

General, but somewhat scarce.

290 a. *var. Dianæ*. Bohlin.

Very rare.

Genus *Crucigenia*. Morren 1830.

291. *Crucigenia rectangularis*. (Näg.) Gay.

Somewhat rare in the plankton.

Genus *Scenedesmus*. Meyen 1829.

292. *Scenedesmus bijugatus*. (Turp.) Kütz.

Quite common.

293. *Scenedesmus Hystrix*. Lagerh.

Scarce.

Family *Characieæ*.Genus *Characiopsis*. Borzi 1895.

294. *Characiopsis crassi-apex*. Printz: Christianiatraktens protococcoideer. Pl. iii. Figs. 76—83.

This interesting species occurred in abundance in a sample, the specimens being epiphytes on *Microspora*.

Figs. 9—12, Pl. III.

Family *Hydrodictyaceæ*.Genus *Pediastrum*. Meyen 1829.

295. *Pediastrum incisum*. Hass.

Nitardy; Synonymie. Taf. v, vii & viii.

In two samples.

*Addenda:*

296. *Cosmarium connatum*. Breb.

In a single sample.

297. *Staurastrum megalonothum*. Nordst.

This arctic species occurred in a single sample.

298. *Staurastrum tetracerum*. Ralfs.

Not unfrequent.

299. *Coleochaete pulvinata*. A. Braun.

On Potamogeton in the Kovstulvatn lake.

300. *Actinastrum Hantzschii*. Lagerh.

Rare, at a single locality.

## V. Summary and Conclusions.

The alga-flora of the district surveyed proved to be somewhat rich, the total number of species being about 300, exclusive of diatoms. — If the algæ were collected in the autumn, and if the myxophyceæ especially were more systematically investigated, I should think that the total number of species should

increase to about 400—450. — There are districts which are very much richer, especially in the western parts of the country, but I think that Tuddal must be regarded as a „rich“ alga-field, considering the great elevation, the northern latitude, and the very limited area investigated.

I have tabulated the genera and species occurring in each order of algæ.

	Genera	Species	Genera	Species
<i>Myxophyceæ</i> . . . . .			12	26
<i>Coccogoneæ</i> . . . . .	5	11		
<i>Hormogoneæ</i> . . . . .	7	15		
<i>Flagellatæ</i> . . . . .			3	4
<i>Euglenineæ</i> . . . . .	1	1		
<i>Chrysomonadeæ</i> . . . . .	2	3		
<i>Peridineæ</i> . . . . .	5	9	5	9
<i>Chlorophyceæ</i> . . . . .			56	261
<i>Conjugatæ</i> . . . . .	23	214		
<i>Oedogoniales</i> . . . . .	2	3		
<i>Ulothrichales</i> . . . . .	6	12		
<i>Tribonemales</i> . . . . .	2	3		
<i>Protococcales</i> . . . . .	23	29		
Summa			76	300

For working out some of the problems concerned with the distribution of the algæ in the height, much more extensive investigations from all parts of the country are required, but one conclusion may be put forward, that: At moderate altitudes in Southern Norway (not exceeding 4000 feet), almost as many algæ occur as in the lowlands, the richness or poverty of the alga-flora is depending largely upon the geologic formations and the rain and snow-fall. — In the most parts of

our country suitable localities may be found as perhaps in no other country in Europe, except the British Islands. There is always an abundance of bogs, both Sphagnum-bogs and others, and smaller or larger pools, tarns and lakes. In addition to this, only about 4 % of the surface is cultivated, the other 96 % being almost virgin districts, with more variation in geology, climate and other factors with influence on the alga-flora, than any other country in Europe, perhaps in the world. — Here is a wide field for future algologists, and many of the problems of algal ecology, biology and geography can be easier worked out here than in any other part of the world.

At Tuddal there was a distinct absence of a few common species; such as: *Euastrum oblongum*, almost all the large *Closteriæ*, and other desmids. *Cosmarium Botrytis*, which is so common in the lowlands, was very scarce. — The frequency of each species is to be seen at the association-lists.

About the geographic affinities of the desmid-flora is more to be said. — Many of the desmids observed were of distinct western types, a few arctic or alpine. — Of the western types are to be especially mentioned: *Tetmemorus Brebissonii* var. *minor*, which was general and sometimes in considerable quantities, *Micrasterias conferta*, *Euastrum intermedium*, *Docidium undulatum*, *Cosmarium quadrifarum*, which was quite general, *C. tumidum*, *Staurastrum Ophiura*, which was not unfrequent, *St. megalonothum*, *St. jaculiferum*. — Many others, which are only frequent in the rich districts in western Europe, occurred, such as: *Netrium oblongum* var. *cylindricum*, which was quite common, *Penium exiguum*, *Closterium Ulna*, *Tetmemorus minutus*, *Euastrum crispulum*, *E. inerme*, *E. pinnatum*, which was frequent, *E. sublobatum*, *Cosmarium connatum*, *C. Hammeri*, *C. pseudopyramidatum*, which was one of the most frequent desmids, *C. subundulatum*, *Staurastrum scabrum*, *St. aristiferum*.

Of arctic and alpine types are to be mentioned: *Euastrum pectinatum* f. *intermedia*, *E. crassicolle*, *Cosmarium arctoum*, *C. decedens*, *C. quadratum* f. *Willei*, *C. costatum*, *C. ochtodes*, *Staurastrum alternans* var. *pulchrum*, *St. punctulatum* var. *Kjellmani*.

Of these lists we see, that although the desmidflora of Tuddal counts only 209 species there are many rare. — Of other interesting species should be mentioned: *Roya cambrica*, *Penium subtile*, *P. inconspicuum*, *Euastrum pectinatum* var. *inevolutum*, which was so frequent, the two new species, *Euastrum Tuddalense* and *Cosmarium Tuddalense*, *C. pseud-arctoides*, *C. subdanicum*, the form of *Staurastrum controversum*.

The Botanic Museum of the Royal Fredericks University.

CHRISTIANIA. February 18. 1920.



### Explanation of Plates.

All the figures are drawn to scale by means of the greatest „Zeichenapparat nach Abbe“ from Zeiss. The microscope used was the greatest of Zeiss, viz. 1 b., with the objectives  $a_2$ , aa, B, DD, 3 mm, 2 mm, and also the objectives of Reichert, 3, 7a, 3 mm. — The eye-pieces used were 2, 4, and the compensating 2, 6, 12, 18, from Zeiss.

#### Plate III.

- Fig. 1. *Gymnozyga monoliformis*. Ehrbg. (790 x.)  
 Figs. 2, 3 & 4. *Euastrum Tuddalense*. sp. nov. 2 front view, 3 side view, 4 vertical view. All the three figures were drawn from different specimens. (2. 1250 x, 3 & 4. 1180 x.)  
 Fig. 5. *Micrasterias conferta*. Lund. *forma*. in West. Brit. Desmid. (790 x.)  
 Fig. 6. *Euastrum binale*. (Turp.) Ehrbg. *forma*. (1175 x.)  
 Figs. 7 & 8. *Cosmarium pseudarctoides*. (Turn.) nob. (1520 x.)  
 Figs. 9, 10, 11 & 12. *Characiopsis crassi-apex*. Printz. (790 x.)  
 Fig. 13. *Staurastrum controversum*. Breb. *forma*. Vertical view. (790 x.)  
 Fig. 14. *Arthrodesmus* sp. (790 x.)  
 Fig. 15. *Sphaerosoma granulatum*. Roy & Bissett. (790 x.)  
 Figs. 16, 17, 18 & 19. *Heterosoma saliens*. (Lilljeb.) G. O. S. 15. urosome, 16 & 18. fifth leg, 17. first antenna. (15 & 17. 62 x, 16. 380 x, 18. 96 x.)

#### Plate IV.

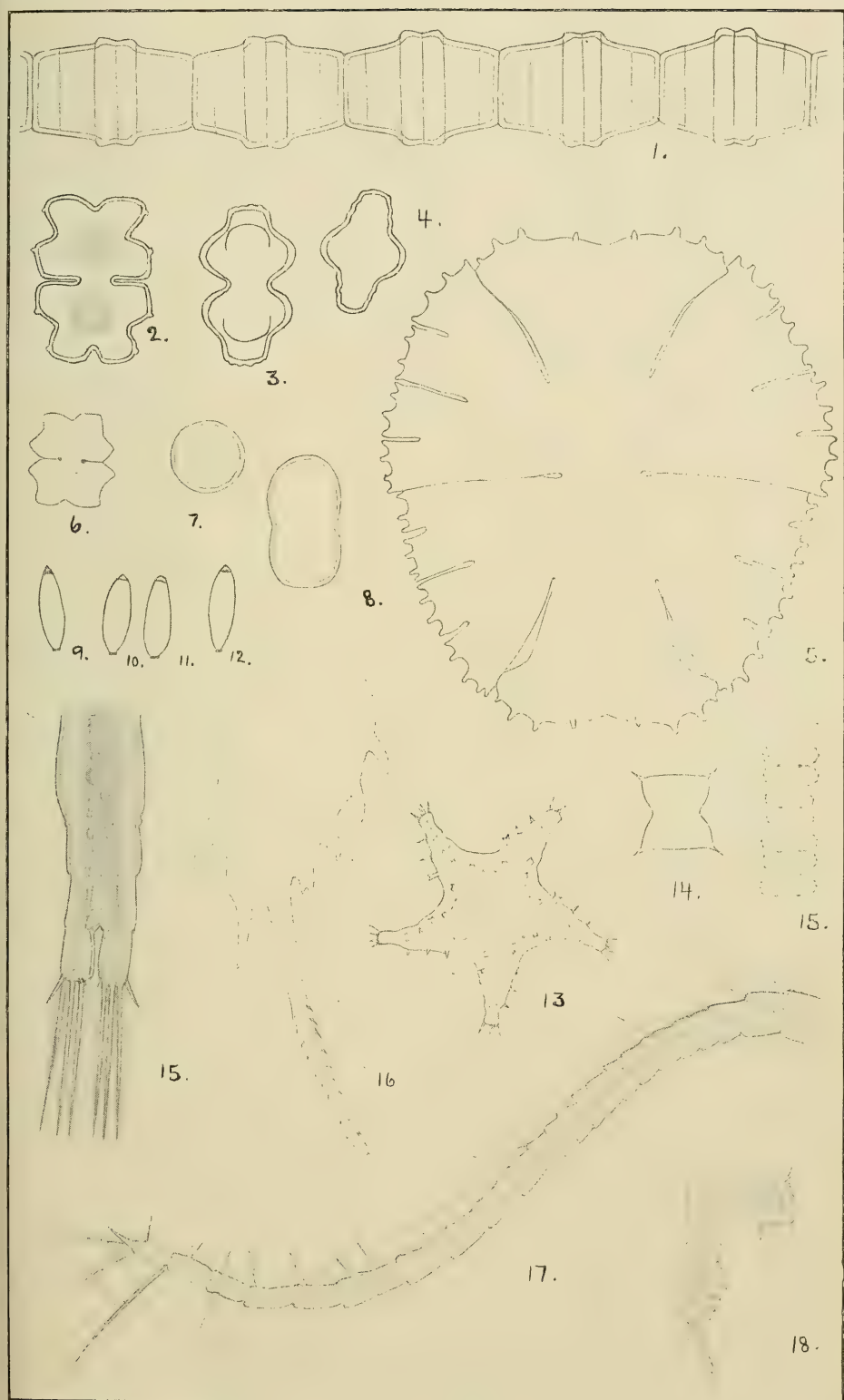
- Fig. 1. *Cosmarium quadrifarium*. Lund. Central granules. (1075 x.)  
 Fig. 2. *Tetmemorus Brebissonii*. (Menegh.) Ralfs. *var. minor*. De Bary. (790 x.)  
 Fig. 3. *Cosmarium contractum*. Kirchn. *var. ellipsioideum*. (Elfv.) W. & G. S. West. *forma 1*. in West. Brit. Desmid. (790 x.)  
 Fig. 4. *Penium Cucurbitinum*. Bissett. (1180 x.)  
 Figs. 5 & 6. *Cosmarium Quadrum*. Lund. *forma*. 5. front view, 6 vertical view. (The granules are not drawn.) (5. 760 x., 6. 380 x.)  
 Fig. 7. *Cosmarium taxichondrum*. Lund. *forma*. (Two cells just after division.) (790 x.)

- Fig. 8. *Cosmarium Tuddalense*. sp. nov. (585 x.)  
 Figs. 9 & 10. *Closterium Ulna*. Focke. var. *constrictum*. var nov. 10. apex  
 of semicell. (9. 400 x., 10. 790 x.)  
 Fig. 11. *Cosmarium subarctum*. (Lagerh.) Racib. (790 x.)  
 Fig. 12. *Cosmarium quadratum*. Ralfs. (790 x.)  
 Fig. 13. *Penium Cylindrus*. (Ehrbg.) Breb. (790 x.)  
 Fig. 14. *Cosmarium venustum*. (Breb.) Arch. forma *minor*. Wille.  
 (1075 x.)  
 Figs. 15 og 16. *Docidium undulatum*. Bail. (15. 670 x., 16. 1075 x.)

## Plate V.

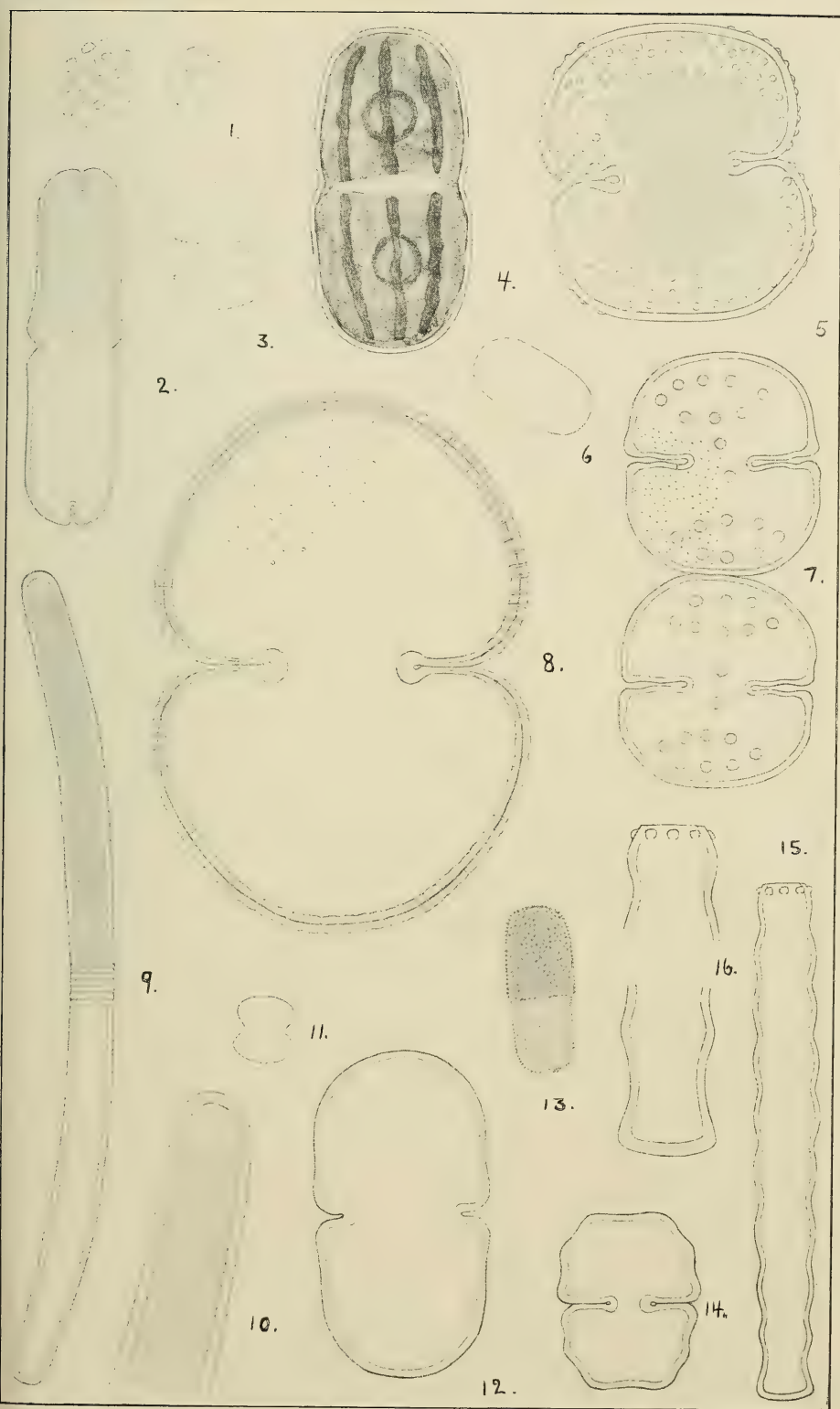
- Fig. 1. *Euastrum sinuosum*. Lenorm. var. *reductum*. W & G. S. West.  
 (525 x. approx.)  
 Fig. 2. *Stigonema*. Germination of spores? (325 x. approx.)  
 Fig. 3. *Chroococcus macrococcus*. Kütz.) Rabh. (525 x. approx.)  
 Fig. 4. *Arthrodesmus Incus*. (Breb.) Hass. forma *perforata*. Schmidle.  
 (525 x. approx.)  
 Figs. 5 & 6. *Euastrum Didelta*. (Turp.) Ralfs. forma. (535 x. approx.)  
 Fig. 7. *Roya obtusa*. (Breb.) W. & G. S. West. var. *montana*. W. & G. S.  
 West. (720 x. approx.)  
 Fig. 8. *Oocystis solitaria*. Witttr. forma. (720 x. approx.)  
 Fig. 9. *Micrasterias denticulata*. Breb. forma. (325 x. approx.)  
 Fig. 10. *Peridinium cinctum*. Ehrbg. (Half-schematic.) (1245 approx.)  
 All the magnifications are only approximate, as the plate was  
 reduced in size by reproduction.

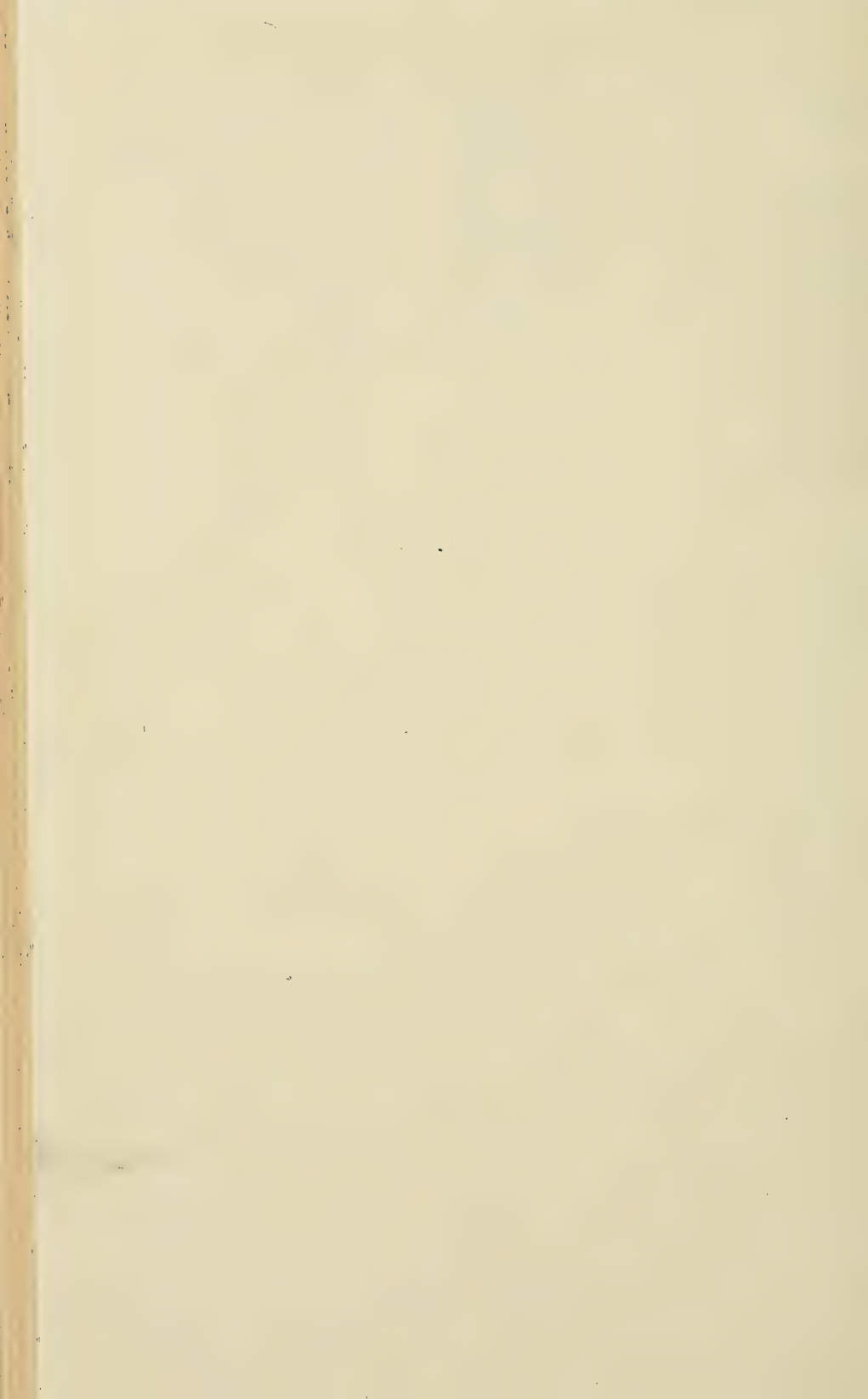
Printed June 9. 1920.

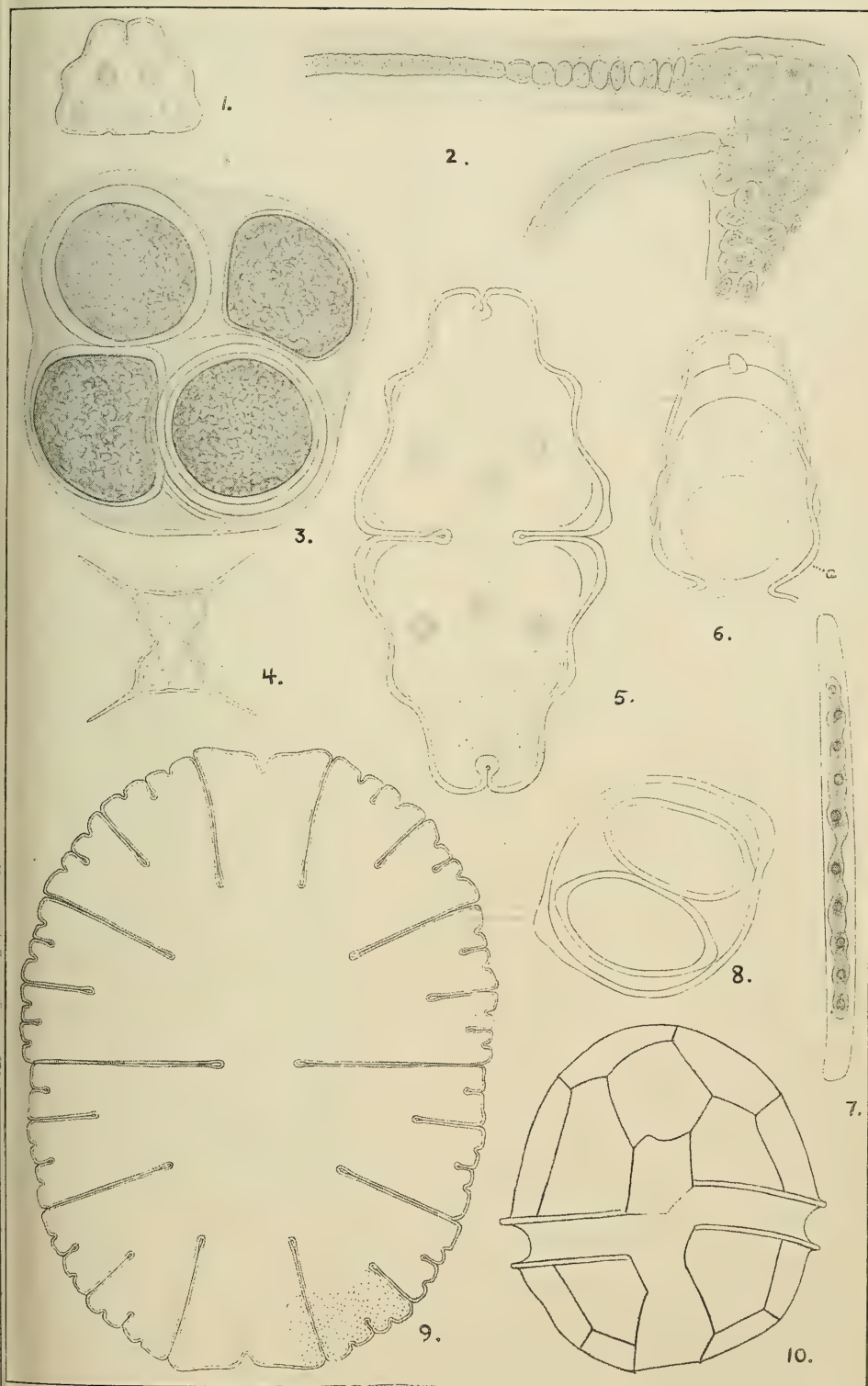














# NYT MAGAZIN

FOR

## NATURVIDENSKABERNE

GRUNDLAGT AV  
DEN PHYSIOGRAPHISKE FORENING  
I CHRISTIANIA

BIND 57

REDAKTION:  
TH. HIORTDAHL W. C. BRØGGER, F. NANSEN  
HOVEDREDAKTØR N. WILLE



KRISTIANIA  
A. W. BRØGGER'S BOKTRYKKERIS FORLAG  
A. W. BRØGGER'S BOKTRYKKERI A/S

1920



I Aaret 1920 vil der af „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“ udkomme Bind 58 med samme Udstyr og lignende Indhold som B. 57, idet „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“ kun optager Afhandlinger over naturhistoriske Emner inden de botaniske, geografiske, geologiske, mineralogiske og zoologiske Videnskaber.

Tidsskriftet nyder nu en Statsunderstøttelse af Kr. 3000 aarlig, men dette er ikke tilstrækkeligt, hvis det ikke tillige støttes ved Abonnement af Personer og Institutioner, som har Interesse af Naturhistoriens Fremme i vort Land.

Forfatterne vil erholde 75 Separataftryk gratis.

Abonnementsprisen er 8 Kr. om Aaret, frit tilsendt med Posten inden de skandinaviske Lande.

Tidsskriftets Kommissionærer er:

For Norge, Sverige, Danmark og Finland: **A. W. Brøggers Boktrykkeris Forlag**, Carl Johansgade 12, Christiania.

For andre Lande: **R. Friedländer & Sohn**, Carlstrasse 11, Berlin N.W.

For Redaktionen

**N. WILLE.**

# TIDSSKRIFT FOR KEMI,

Redigeret af Eivind Koren

under medvirkning af: *Justus Anderssen, C. Boeck, H. Goldschmidt,  
Kr. Grøn, Th. Hiortdahl, Axel Johannessen og J. H. L. Vogt*  
udkommer i Kristiania 2 gange om maaneden.

————— Abonnement 10 kr. pr. aar. —————

Abonnement kan tegnes ved postanstalterne og hos boghandlerne samt  
i tidsskriftets ekspedition, Nils Juels gd. 48, Kristiania. Telefon 8813 f.

Tidsskriftets kommissionærer er:

Danmark: universitetsboghandler *G. E. C. Gad*, København.

Finland: *Edlundska Bokhandeln*, Helsingfors.

## Indhold.

Side

<b>N. WILLE.</b> Fredede Naturmindesmærker paa Østlandet i Norge. (Hermed Pl. I)	1
<b>ROLF NORDHAGEN.</b> Om nomenklatur og begrepsdannelse i plantesociologien. Forsøk til en diskussion paa logisk grundlag . . .	17
<b>KAARE MÜNSTER STRØM.</b> Freshwater Algæ from Caucasus and Turkestan. (With Pl. II)	129
Do. Freshwater Algæ from Tuddal in Telemark. (With Pl. III—V)	143

<b>B. LYNGE.</b> Index specierum et varietatum Lichenum quae collectionibus „Lichenes exiccati“ distributae sunt. (Forts.) . . .	465
--	-----

Bidrag til Magazinet bedes indsendt til Prof. Dr. N. WILLE,  
den botaniske Have, Kristiania.  
Forfatterne er selv ansvarlige for sine Afhandlinger.

---

## Prisbelønning

av

# Henrik Sundts legat.

Legatets fundats bestemmer bl. a., at der hvert tredje aar uddeles en prisbelønning paa kr. 500 for et videnskabelig arbeide over kemisk fysiologi, forfattet av en norsk eller i Norge bosat videnskapsmand.

I henhold hertil indbydes til konkurranse om denne prisbelønning, som eventuelt vil komme til utdeling den 17de november 1920.

Konkurrerende arbeider maa i manuskript være indsendt til bestyrelsen for Bergens museum inden utgangen av august samme aar og skal være forsynet med motto og ledsaget av forseglet brev indeholdende forfatterens navn og adresse og betegnet med samme motto. Arbeiderne kan være avfattet paa et av de nordiske sprog eller paa tysk, fransk eller engelsk.

Det eventuelt prisbelønnede arbeide blir at utgi paa bekostning av det Henrik Sundtske legat.

Bergens museum den 30te juni 1918.

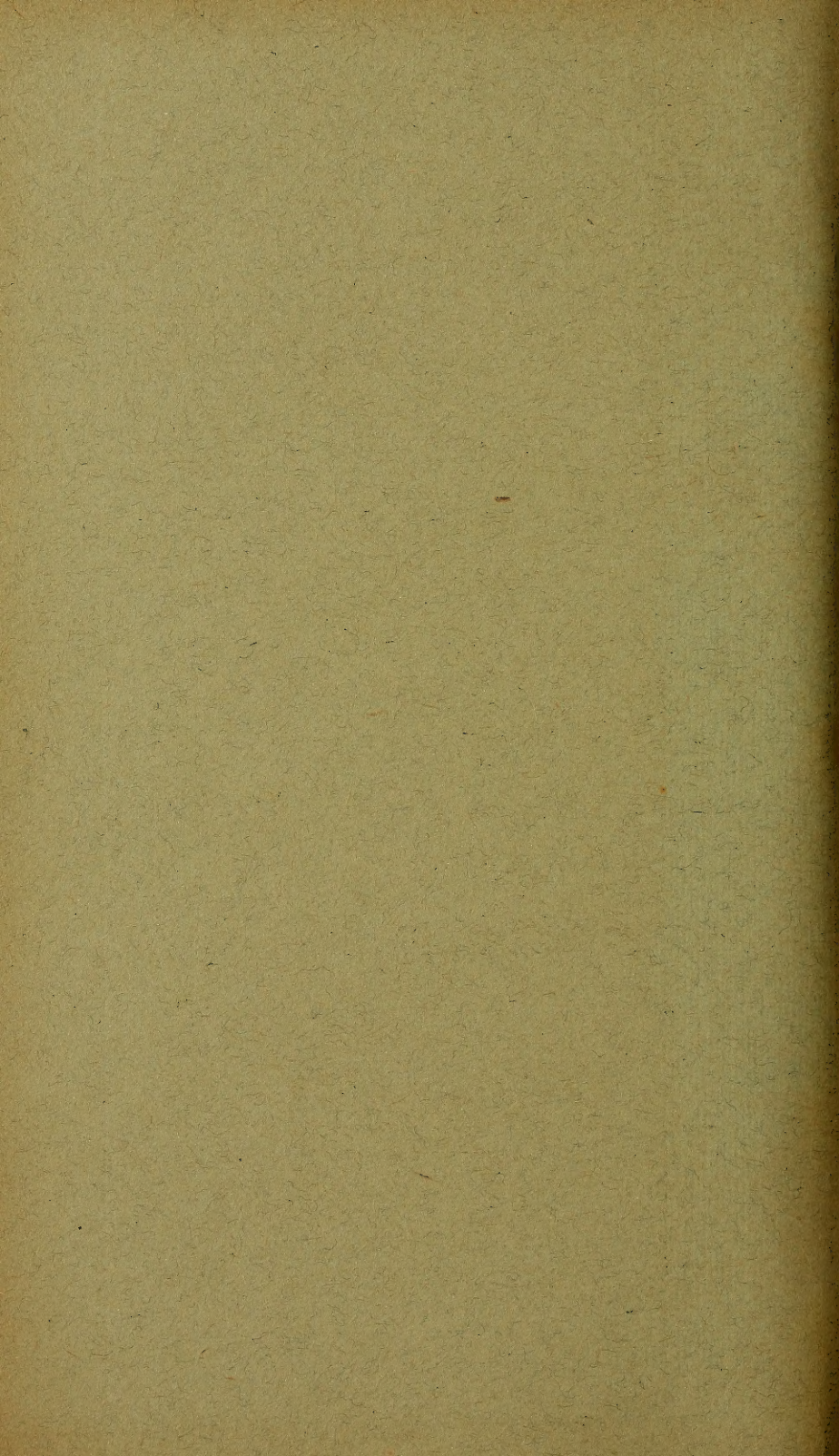
Johan Lothe.

Carl Fred. Kolderup.

---









MBL WHOI Library - Serials



5 WHSE 05808



